

INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA
I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT
BADAWCZY



**STUDIA
I
RAPORTY
IUNG - PIB**

4

PROGRAM WIELOLETNI
2005–2010

PULAWY, 2007

MONITORING SKUTKÓW
ŚRODOWISKOWYCH PLANU
ROZWOJU OBSZARÓW WIEJSKICH

KSZTAŁTOWANIE
ŚRODOWISKA ROLNICZEGO POLSKI
ORAZ ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ
PRODUKCJI ROLNICZEJ

INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Dyrektor: *prof. dr hab. Seweryn Kukula*

Redaktor: *doc. dr hab. Adam Harasim*

Recenzenci: *prof. dr hab. Irena Duer*
prof. dr hab. Antoni Faber
doc. dr hab. Janusz Igras
prof. dr hab. Stanisław Krasowicz

Opracowanie redakcyjne i techniczne: *dr Irena Marcinkowska*

ISBN 978-83-89576-09-0

Egzemplarz bezpłatny

Nakład 250 egz., B-5, zam. 26/F/07
Dział Upowszechniania i Wydawnictw IUNG - PIB w Puławach
tel. (081) 8863421 w. 301 i 307; fax (081) 8864547
e-mail: iung@iung.pulawy.pl; <http://www.iung.pulawy.pl>

MONITORING SKUTKÓW ŚRODOWISKOWYCH
PLANU ROZWOJU OBSZARÓW WIEJSKICH

SPIS TREŚCI

Wstęp	7
1. Irena Duer – Integracja ochrony środowiska ze wspólną polityką rolną UE oraz wskaźniki do oceny wpływu rolnictwa na środowisko	9
2. Jerzy Kopiński – Bilans azotu brutto na powierzchni pola jako agrośrodowiskowy wskaźnik zmian intensywności produkcji rolnej w Polsce	21
3. Andrzej S. Zaliwski – Emisja gazów cieplarnianych przez rolnictwo	35
4. Barbara Albinia, Dorota Wróblewska – Współpraca Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska z Europejską Agencją Środowiska oraz źródła pozyskiwania danych	49
5. Wioletta Wilk – Wykorzystanie danych statystycznych i wyników rachunkowości rolnej do oceny wpływu rolnictwa na środowisko w ujęciu makro- i mikroekonomicznym	59
6. Barbara Domaszewicz – Wymagania EUROSTATU w zakresie statystyki rolnośrodowiskowej	69

WSTĘP

W dniu 16.11.2006 r. odbyły się w IUNG - PIB w Puławach warsztaty naukowe nt. „Wskaźniki oceniające zmiany w środowisku, powodowane wdrażaniem Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich” zorganizowane w ramach zadania 1.9 wieloletniego programu badawczego IUNG - PIB pt. „Monitoring skutków środowiskowych Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich”.

Polityka ochrony środowiska jest traktowana przez Unię Europejską jako nieodłączny element trwałego i zrównoważonego rozwoju. Zachodzące zmiany w sposobie użytkowania gruntów oraz stosowane praktyki rolnicze towarzyszące intensyfikacji rolnictwa wywierają negatywny wpływ na środowisko wodne i glebowe oraz na różnorodność biologiczną na obszarach wiejskich. Z drugiej strony, zaniechanie działalności rolniczej powodowane czynnikami społecznymi i ekonomicznymi stanowi również poważne zagrożenie dla środowiska rolniczego i krajobrazu wiejskiego. Siłą sprawczą decydującą o rozwoju sektora rolnego jest Wspólna Polityka Rolna (WPR) dysponująca różnymi instrumentami połączonymi ze wsparciem finansowym, szczególnie w zakresie ochrony środowiska. Sukces w integrowaniu ochrony środowiska z WPR zależy od wyboru odpowiednich instrumentów, właściwego ich wdrażania oraz monitorowania i wszechstronnej oceny efektów, również w aspekcie środowiskowym. Kluczowym narzędziem wykorzystywanym do tej oceny są wskaźniki rolnośrodowiskowe, które ujmuje kompleksowe powiązania pomiędzy działalnością rolniczą a środowiskiem.

Celem warsztatów była identyfikacja źródeł informacji o stanie środowiska na obszarach wiejskich i ich przydatność do oceny oddziaływania rolnictwa na jego jakość. Spójny system wskaźników rolnośrodowiskowych powinien służyć zrozumieniu i monitorowaniu zależności pomiędzy stosowanymi praktykami rolniczymi i ich korzystnym lub negatywnym wpływem na środowisko oraz do globalnej oceny procesów zrównoważenia w rolnictwie. Zebranie informacji o stanie środowiska na obszarach wiejskich, rozproszonych w różnych resortach oraz instytucjach, sprzyja wyeliminowaniu podwójnych ścieżek gromadzenia i przekazywania danych do nadrzędnych organów na szczeblu Komisji Europejskiej, gdzie porównuje się stany środowiska w poszczególnych krajach.

Do aktywnego uczestnictwa w warsztatach zaproszono przedstawicieli Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Głównego Urzędu Statystycznego, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB, jak również organizacji pozarządowych reprezentowanych przez Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków. W trakcie warsztatów, w których uczestniczyło około 60 osób, wygłoszono 10 referatów, z których większość jest opublikowana w niniejszym zeszycie.

Szkoda, że z przyczyn niezależnych od organizatora warsztatów, nie udało się pozyskać do publikacji pisemnych opracowań dr. Przemysława Chylareckiego dotyczących liczebności pospolitych ptaków jako wskaźnika krajobrazu rolniczego oraz mgr. Marka Jobdy o ptakach krajobrazu rolniczego jako wskaźniku intensywności

ności rolnictwa. Bogactwo gatunkowe ptaków, jak i liczebność kluczowych gatunków są powszechnie wykorzystywanym wyznacznikiem przyrodniczej wartości obszarów wiejskich oraz wskaźnikiem intensywności użytkowania gruntów rolnych. W porównaniu z innymi elementami środowiska przyrodniczego liczebność ptaków jest stosunkowo łatwa do oceny, a badania terenowe mogą być wykonywane nie tylko przez profesjonalnych ornitologów, ale i wysoko kwalifikowanych ornitologów amatorów.

W wyniku dyskusji stwierdzono, że kompleksowa ocena wpływu Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich na środowisko przeprowadzona na podstawie dostępnych źródeł informacji jest bardzo utrudniona. Bazy danych statystycznych, np. pochodzące ze spisu rolnego, FADN, bazy danych Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa są zlokalizowane w różnych miejscach i często chronione z mocy prawa. W aktualnej sytuacji konieczne jest stworzenie w Polsce trwałego systemu zbierania danych do wskaźników rolnośrodowiskowych na poziomie kraju/regionu oraz sposobu administrowania tymi danymi, dostosowanymi do wymogów instytucji Unii Europejskiej, które oceniają efektywność i skuteczność wydatkowania środków finansowych przeznaczanych na politykę rolnośrodowiskową.

Kierownik zadania 1.9

prof. dr hab. Irena Duer

Irena Duer

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

INTEGRACJA OCHRONY ŚRODOWISKA ZE WSPÓLNĄ POLITYKĄ
ROLNĄ UE ORAZ WSKAŹNIKI DO OCENY WPLYWU ROLNICTWA
NA ŚRODOWISKO*

Wstęp

Prawie połowa całego terytorium Unii Europejskiej, podobnie jak w Polsce (50,9%), jest użytkowana rolniczo. Rolnictwo zatem w istotny sposób wpływa na jakość zasobów środowiska przyrodniczego. Zachodzące w ostatnich dekadach zmiany w sposobie użytkowania gruntów, stosowanych praktykach rolniczych towarzyszących intensyfikacji rolnictwa wywierają negatywny wpływ na środowisko wodne, glebowe, jakość powietrza, różnorodność biologiczną i siedlisko. Z drugiej strony, zaniechanie działalności rolniczej na terenach marginalnych powodowane czynnikami społecznymi i ekonomicznymi, stanowi równie poważne zagrożenie dla środowiska rolniczego i krajobrazu wiejskiego. Wspólna Polityka Rolna (WPR) jest główną siłą sprawczą decydującą o rozwoju sektora rolnego (8, 9, 11). Ramy WPR obejmują atrakcyjny zakres środków pomocowych, jednak ich efekt końcowy będzie zależał od przydzielonych środków budżetowych oraz konsekwencji w ich wdrażaniu w poszczególnych krajach. Sukces w integrowaniu ochrony środowiska z WPR zależy od wyboru odpowiednich instrumentów, właściwego ich wdrażania oraz monitorowania i oceny tej polityki. Włączanie problematyki ochrony środowiska do WPR jest procesem dynamicznym, który wymaga regularnej oceny. Kluczowym narzędziem monitorowania są wskaźniki rolnośrodowiskowe, które pozwalają na pełniejsze zrozumienie kompleksowych powiązań pomiędzy działalnością rolniczą a środowiskiem. Spójny system wskaźników rolnośrodowiskowych uwzględnia pozytywny i negatywny wpływ rolnictwa na środowisko w określonych warunkach środowiskowych i ekonomicznych (2, 3). Polityka ochrony środowiska jest traktowana przez Unię Europejską jako nieodłączny element trwałego i zrównoważonego rozwoju. Dalszy rozwój gospodarczy krajów członkowskich UE, a także dobro jej mieszkańców wymaga podejmowania wszelkich możliwych działań chroniących środowisko przed degradacją.

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.9 w wieloletnim programie IUNG-PIB

Ochrona środowiska we Wspólnej Polityce Rolnej

Stopniowe dostosowywanie Wspólnej Polityki Rolnej do zasad zrównoważonego rozwoju rozpoczęło się wraz z reformą Mac Sharry'ego (1992 r.). Podstawowym celem tej reformy było przejście od polityki wspierającej produkcję i podtrzymującej ceny do bezpośredniego wspierania rozwoju obszarów wiejskich i dochodów farmerów. Kilka lat później Rada Europejska na spotkaniach w Cardiff i Wiedniu (1998 r.) zatwierdziła włączenie zasad oceny oddziaływania na środowisko naturalne wszystkich sektorowych polityk wspólnotowych, w tym również wpływ rolnictwa. Specyfika rolnictwa i jego kompleksowe powiązania ze środowiskiem, zróżnicowanie lokalnych warunków i systemów produkcji były dyskutowane na posiedzeniu Rady Europejskiej w Helsinkach (1999 r.), w której wyniku przyjęto strategię włączenia wymiaru środowiskowego do WPR. Ochrona zasobów naturalnych stała się podstawowym elementem zrównoważonego rozwoju rolnictwa w długofalowej perspektywie.

Kolejnym etapem reformowania WPR była Agenda 2000, która zmierzała w kierunku wielofunkcyjnego rozwoju rolnictwa, uwzględniającego ochronę środowiska, zwiększenia konkurencyjności, przy jednoczesnym respektowaniu oczekiwań konsumentów w zakresie bezpieczeństwa i jakości żywności oraz czystego środowiska. Wraz z Agendą 2000, poprzez wprowadzenie „drugiego filara”, polityka rozwoju obszarów wiejskich uzyskała mocne podstawy finansowe dla realizacji szerokiego wachlarza instrumentów związanych z wprowadzaniem metod produkcji rolniczej uwzględniających ochronę środowiska i poprawę jakości krajobrazu poprzez utrzymywanie rolniczego charakteru obszarów wiejskich. W 2001 r. Rada Europejska na posiedzeniu w Göteborgu zatwierdziła strategię zrównoważonego rozwoju UE oraz przyjęła konkluzję Rady ds. Rolnictwa dotyczącą włączenia ochrony środowiska oraz zrównoważonego rozwoju do WPR i opracowania zestawu wskaźników rolnośrodowiskowych.

Dalsza reforma WPR z 2003 r. polegała na wzmocnieniu instrumentów zachęcających do stosowania praktyk rolniczych z zachowaniem wymogów ochrony środowiska (6). Strategia rolnośrodowiskowa jest ukierunkowana na utrzymywanie równowagi w rolniczych i sąsiadujących z nimi ekosystemach, poprzez wspieranie dobrej praktyki rolniczej chroniącej środowisko i krajobraz obszarów wiejskich. Proponowane działania uzależniają otrzymanie płatności bezpośrednich z pierwszego filara od przestrzegania określonych norm środowiskowych w całym gospodarstwie (*cross – compliance*), jak i poprzez system premiowania wmontowany w działania zawarte w Planach Rozwoju Obszarów Wiejskich (program rolnośrodowiskowy, wspieranie działalności rolniczej na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania, zalesianie). Reformowanie WPR zarówno w aspekcie rynkowym, jak i strukturalnym, zmierza do rozwoju wsi nie tylko jako miejsca produkcji rolniczej, ale również poprawy warunków życia jej mieszkańców, jakości produktów rolnych, zapewnienia ochrony środowiska naturalnego i zachowania krajobrazu wiejskiego wraz z jego bioróżnorodnością (4, 11). W wyniku kolejnych reform WPR konieczne stało się monitorowanie i ocena wieloaspektowego rozwoju obszarów wiejskich oraz jego wpływu na śro-

dowisko naturalne, za pomocą określonego zestawu wskaźników oceny procesu włączenia problematyki ochrony środowiska do WPR (1).

Wskaźniki rolnośrodowiskowe: projekt IRENA

Aby sprostać tym wyzwaniom Komisja Europejska opublikowała dwa komunikaty. Pierwszy z nich: „Wskaźniki do celów włączenia problematyki ochrony środowiska do WPR” zawierał zestaw 35 wskaźników rolnośrodowiskowych oraz przedstawiał ramy analityczne ich opracowania (2). Drugi pt. „Statystyczne dane niezbędne do opracowania wskaźników monitorowania włączenia problematyki ochrony środowiska do WPR” określał potencjalne źródła danych oraz informacje niezbędne do praktycznego zastosowania wskaźników (3). Wymienione wyżej komunikaty Komisji Europejskiej stanowiły podstawę koncepcyjną projektu IRENA (Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns into Agriculture Policy), którego celem było opracowanie zestawu wskaźników rolnośrodowiskowych (1). Projekt był realizowany w latach 2002–2005, a wskaźniki będące wynikiem tego projektu mogą służyć:

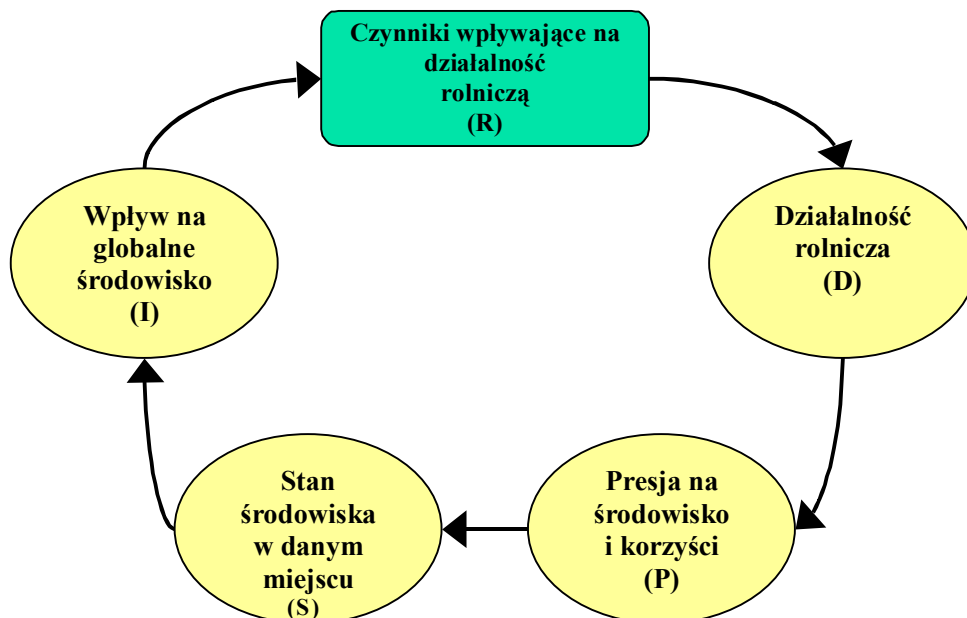
- do oceny efektów polityki rolnej w aspekcie oddziaływania na zasoby środowiska przyrodniczego (wykorzystywane w procesie produkcji rolniczej),
- jako źródło informacji o stanie środowiska na obszarach rolniczych,
- do zrozumienia i monitorowania zależności pomiędzy stosowanymi praktykami rolniczymi i ich korzystnym lub negatywnym wpływem na środowisko,
- do globalnej oceny procesów zrównoważenia w rolnictwie,
- do informowania ogółu społeczeństwa o powiązaniach rolnictwa ze środowiskiem naturalnym.

Projekt IRENA był efektem współpracy pomiędzy Dyrekcją Generalną Rolnictwa, Dyrekcją Generalną Środowiska, Eurostatem, instytutem badawczym – Joint Research Centre i Europejską Agencją Środowiska – koordynującą prace zespołu. Europejska Agencja Środowiska ma gromadzić i upowszechniać obiektywne i porównywalne informacje na temat stanu środowiska naturalnego w państwach członkowskich.

Projekt IRENA obejmuje szeroki zakres interakcji pomiędzy rolnictwem i środowiskiem, oceniany w oparciu o wskaźniki zbudowane na modelu DPSIR (Driving forces – Pressures – State – Impact – Responses); (rys. 1).

Model DPSIR jest oczywiście dużym uproszczeniem rzeczywistych zależności między rolnictwem a środowiskiem. Wpływają na nie różne uwarunkowania społeczno-ekonomiczne, niezależne od realizowanej polityki rolnej, które determinują rozwój określonych systemów produkcji, a w dalszej kolejności rozwój obszarów wiejskich i mogą także znacząco oddziaływać na środowisko.

W efekcie realizacji projektu wykorzystano 35 wskaźników, które przedstawiają konsekwencje podejmowanych działań w ramach WPR bądź to w formie wartości dodanej brutto powstającej w gospodarstwie, bądź efektów długofalowych zachodzących w środowisku, korzystnych lub niekorzystnych dla całego społeczeństwa (tab. 1).



Rys. 1. Relacje pomiędzy rolnictwem a środowiskiem, model DPSIR

Źródło: Commission of the European Communities. Commission Communication COM (2000) 20 of 26/1/2000 on Indicators for the Integration of Environmental Concerns into the Common Agricultural Policy (2).

W zamierzeniach autorów tego projektu jego odbiorcami/użytkownikami będą Instytucje Unii Europejskiej oraz decydenci polityczni w krajach członkowskich UE. Z tego powodu Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi we współpracy z Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowym Instytutem Badawczym przystąpiło do realizacji wieloletniego zadania pt. „Ocena efektów środowiskowych Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich”, w oparciu o wskaźniki rolnośrodowiskowe wypracowane w projekcie IRENA.

Analiza źródeł danych do wskaźników

Dane statystyczne. Dotychczasowy system zbierania informacji przez Główny Urząd Statystyczny koncentrował się głównie na danych ekonomicznych i produkcyjnych, które w niewielkim stopniu mogą być wykorzystywane do opracowywania wskaźników rolnośrodowiskowych, charakteryzujących interakcje pomiędzy rolnictwem a środowiskiem. Przypuszczalnie, powinna zostać opracowana nowa strategia zbierania danych, wymagająca zastosowania innych narzędzi statystycznych, np. metod geostatystycznych dostosowanych do analiz środowiskowych. Drugą ważną sprawą

Tabela 1

Wskaźniki rolnośrodowiskowe z projektu IRENA

DPSIR-wskaźniki	Nr	Wskaźnik	Źródło informacji
Reakcji (R)	1.	Powierzchnia zajęta pod program rolnośrodowiskowy	dane administracyjne
	2.	Dobra praktyka rolnicza	dane administracyjne
	3.	Regionalne zróżnicowanie celów środowiskowych	wymaga dopracowania
	4.	Obszary rolne objęte siecią NATURA 2000	dane administracyjne
	5.1.	Ceny produktów ekologicznych	dane statystyczne
	5.2.	Dochód rolniczy w gospodarstwach ekologicznych	FADN
	6.	Poziom wykształcenia rolników	spis rolny
Praktyk rolniczych (D)	7.	Powierzchnia zajęta pod produkcję ekologiczną	dane administracyjne
	8.	Zużycie nawozów	FADN i dane statystyczne
	9.	Zużycie środków ochrony roślin	dane administracyjne
	10.	Zużycie wody na cele produkcyjne	FADN
	11.	Zużycie energii	FADN
	12.	Zmiana sposobu użytkowania ziemi	dane statystyczne
	13.	Kierunki produkcji: roślinna, zwierzęca	dane statystyczne
	14.	Zarządzanie gospodarstwem rolnym	wyniki badań naukowych
	15.	Intensyfikacja/ekstensyfikacja produkcji	spis rolny, FADN
	16.	Specjalizacja/dywersyfikacja	FADN
Presji (P)	17.	Marginalizacja	FADN
	18.1.	Bilans azotu na powierzchni pola	dane statystyczne, modelowanie
	18.2.	Emisja amoniaku do atmosfery	modelowanie
	19.	Emisja metanu i tlenu azotu do atmosfery	modelowanie
	20.	Zanieczyszczenie gleby środkami ochrony roślin	modelowanie
	21.	Stosowanie osadów ściekowych	raporty z wdrażania Dyrektywy Nr 91/692/EEC
	22.	Zużycie wody przez rolnictwo	dane statystyczne
	23.	Erozja gleby	modelowanie
	24.	Zmiany w pokryciu powierzchni ziemi	CORINE Land Cover
	25.	Różnorodność genetyczna zwierząt domowych	dane administracyjne
Stanu (S)	26.	Obszary przyrodniczo cenne	NATURA 2000, CORINE Land Cover, modelowanie
	27.	Produkcja odnawialnych źródeł energii	dane administracyjne
	28.	Populacja ptaków użytków rolnych	BIRDLIFE
	29.	Jakość gleb – zawartość węgla organicznego	modelowanie
	30.1.	Zawartość azotanów w wodach	monitoring
	30.2.	Zawartość wybranych środków ochrony roślin w wodach	monitoring
	31.	Poziom wód gruntowych	monitoring
Oddziaływania (I)	32.	Stan krajobrazu	LUCAS
	33.	Wpływ na siedliska i bioróżnorodność	LUCAS, BIRDLIFE
	34.1.	Udział rolnictwa w emisji gazów cieplarnianych	monitoring
	34.2.	Udział rolnictwa w zanieczyszczeniu wód azotanami	monitoring
	34.3.	Udział rolnictwa w wykorzystywaniu wód	dane statystyczne
	35.	Wpływ na różnorodność krajobrazu	LUCAS

Źródło: Commission of the European Communities. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament COM(2001)144 of 20.03.2001 (3).

jest zbudowanie takiego systemu danych, który pozwoli łączyć różne źródła informacji, np. strukturę użytkowania ziemi z danymi dotyczącymi zarządzania i geofizycznym ulokowaniem gospodarstwa.

Podstawowym źródłem rolniczych danych statystycznych jest spis rolny. Ostatni spis rolny w Polsce, przeprowadzony w 2002 r., nie był zharmonizowany, w sensie treści, z danymi spisowymi zbieranymi w krajach UE, gdyż Polska nie była wówczas członkiem UE i nie miała obowiązku przysyłania danych do Eurostatu w celu dalszego ich przetwarzania. Najbliższy spis rolny, planowany na rok 2010, powinien odbywać się we wszystkich krajach członkowskich według ujednoliconych zasad, które są weryfikowane i dostosowywane do potrzeb wynikających z reformowanej polityki rolnej. Prawdopodobnie niezbędna będzie ocena przydatności dotychczas zbieranych danych w kontekście wykorzystywania ich do opracowywania wskaźników rolnośrodowiskowych. Głównym celem spisu rolnego jest śledzenie przemian strukturalnych w użytkowaniu ziemi, co stanowi istotne ograniczenie ich przydatności do analiz rolnośrodowiskowych. Przykładem może być powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwie, która nie rejestruje wspólnych/gminnych pastwisk, gdyż nie są przypisane do poszczególnych użytkujących je gospodarstw. Aczkolwiek spis rolny dostarcza zasadniczych danych na poziomie indywidualnego gospodarstwa, to jednak ich rodzaj i ilość jest ograniczona. Wynika to z konieczności formułowania prostych pytań, aby rolnik mógł łatwo i jednoznacznie na nie odpowiedzieć. Dotkliwy jest brak danych dotyczących stosowanych praktyk rolniczych (sposobu produkcji w gospodarstwie), które są ważne z punktu widzenia rolnośrodowiskowego i chyba powinny być włączone do formularza spisu rolnego. Na podstawie danych pochodzących ze spisu rolnego i publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny mogą być opracowane następujące wskaźniki rolnośrodowiskowe: 6, 7, 13, 15, 16, 17, 18 i 19 (tab. 1).

Dane pochodzące z rachunkowości rolnej (FADN). Zawierają informacje pochodzące z gospodarstw prowadzących rachunkowość rolną. Polska, podobnie jak pozostałe kraje UE, ma sieć gospodarstw rolniczych objętych FADN (administruje nią Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB), która obejmuje badanie struktury gospodarstwa, ponoszone nakłady oraz niektóre wskaźniki ekonomiczne. Słabą stroną tej bazy danych, w aspekcie przydatności do opracowania wskaźników rolnośrodowiskowych, jest ujmowanie nakładów (nawozy, środki ochrony roślin, pasze, energia itp.) stosowanych do produkcji rolniczej tylko w kategorii kosztów poniesionych na środki produkcji, bez uwzględnienia ich ilości. Dostęp do rzeczywistych danych, pochodzących z konkretnych gospodarstw, poprawiłby wartość wskaźnika 8 – dotyczącego zużycia nawozów mineralnych, który teraz jest liczony na podstawie sprzedanych w kraju nawozów. Ilość zużywanych nawozów w gospodarstwach jest również ważnym elementem wskaźnika 2 – charakteryzującego przestrzeganie dobrej praktyki rolniczej.

Informacje o zmianach w pokryciu ziemi (CORINE Land Cover). Pochodzą one z międzynarodowego projektu CORINE uruchomionego w 1990 roku przez Europejską Agencję Środowiska (EEA), w którym stworzono bazę danych o strukturze

krajobrazu, pokryciu ziemi i sposobie jej użytkowania w poligonach o minimalnej powierzchni 25 ha. W roku 1999 Europejska Agencja Środowiska ustanowiła nowy projekt CORINE Land Cover 2000, który dokonał aktualizacji danych uzyskanych podczas inwentaryzacji w 1990 roku. Zarządzanie tą bazą zostało powierzone Europejskiej Agencji Środowiska, która umożliwia korzystanie z tego przeglądu, udostępnia zdjęcia satelitarne do stworzenia krajowych baz danych CLC 2000. Jednostką odpowiedzialną za realizację projektu CLC w Polsce jest Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Informacje przestrzenne pochodzące z projektu CORINE mogą być wykorzystywane do opracowywania wskaźników rolnośrodowiskowych: 12, 24, 32, 35 – dotyczących zmian w krajobrazie, bioróżnorodności czy sposobie użytkowania ziemi (tab. 1).

Monitoring zasobów wodnych (EIONET Water). Europejska sieć obserwacyjna środowiska monitoruje zasoby wodne pod względem ilościowym i jakościowym, z wykorzystaniem krajowych/regionalnych stacji analizujących zanieczyszczenia punktowe pochodzące z przemysłu i oczyszczalni ścieków. Niezbędne jest podjęcie/doskonalenie metod monitoringu obszarowych zanieczyszczeń wód powodowanych przez rolnictwo, co wynika z konieczności wdrażania Dyrektywy Azotanowej oraz Ramowej Dyrektywy Wodnej. Informacje te są konieczne do opracowywania wskaźnika 30 – oceniającego zawartość azotanów i środków ochrony roślin w wodach.

Monitoring pospolitych ptaków. Awifauna jest jednym z kluczowych wskaźników przyrodniczej wartości użytków rolnych. Europejska baza danych z monitoringu ptaków jest administrowana przez European Bird Census Council i BirdLife International. W celu monitorowania ptaków są wykorzystywane stosunkowo łatwe, standardowe metody szacunków ich liczebności, wykorzystywane przez wolontariuszy ornitologów. Zbierane w ten sposób dane są przetwarzane na wskaźnik 28 – pokazujący trendy w populacji ptaków użytków rolnych.

Wskaźniki tworzone na bazie modelowania. Modelowanie jest wykorzystywane do tworzenia wskaźników, dla których nie wszystkie dane środowiskowe są dostępne, np. brak danych o ilości zużywanych środków produkcji na niższych szczeblach administracji, czy do oceny stopnia zagrożenia erozją i inne, które muszą być oceniane za pomocą odpowiednich współczynników. Z wykorzystaniem modelowania opracowywane są następujące wskaźniki: 8 – bilans azotu, 23 – erozja gleby, 18 – emisja amoniaku do atmosfery, 19 – emisja metanu i tlenku azotu.

Wskaźniki do oceny Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW)

Tylko niektóre z działań, które zostały ujęte w PROW, mogą bezpośrednio wpływać na środowisko (5, 7, 9). Należą do nich działania wchodzące w skład priorytetu B – Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich, są to:

- działanie 3 – wspieranie działalności rolniczej na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW),
- działanie 4 – wspieranie przedsięwzięć rolnośrodowiskowych i poprawy dobrostanu zwierząt,

działanie 5 – zalesianie gruntów rolnych,

działanie 6 – dostosowanie gospodarstw rolnych do standardów UE.

Praktyczne zarządzanie i kontrola rozwoju obszarów wiejskich są zbudowane i funkcjonują na integrowanym systemie administracji i kontroli (IACS), w który wmontowany jest system identyfikacji działek rolnych (LPIS), kompatybilny z I filarem płatności. Administratorem bazy danych z monitoringu PROW jest Generalny Dyrektoriat Rolnictwa przy Komisji Europejskiej (10).

Do oceny PROW przyjęto wskaźniki wymienione w Komunikacie Komisji Europejskiej (3), które mogą być pozyskane z bazy administracji państwowej – Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa. Efekty oddziaływania PROW na środowisko mogą być oceniane za pomocą poniższych wskaźników.

1 – Powierzchnia objęta wsparciem finansowym z tytułu:

- programu rolnośrodowiskowego,
- obszarów o niekorzystnych warunkach gospodarowania,
- zalesiania gruntów rolnych.

Całkowita powierzchnia gruntów objętych tym wsparciem może być bezpośrednio wydobyta z corocznej bazy danych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Aczkolwiek trzeba pamiętać, że niektóre działania mogą się nakładać na tych samych działkach. Dlatego całkowita suma powierzchni działań nie będzie korespondowała z fizyczną powierzchnią gruntów w hektarach, objętych wyżej wymienionymi działaniami.

2 – Przestrzeganie zwykłej dobrej praktyki rolniczej (ZDPR)

Wskaźnik ten jest ściśle powiązany ze wskaźnikiem 1. Dotyczy powierzchni gospodarstw, w których jest przestrzegana zwykła dobra praktyka rolnicza. Źródłem informacji mogłaby być szacunkowa ekstrapolacja wyników corocznych kontroli na miejscu, którą objęte jest 5% gospodarstw aplikujących o wsparcie w działaniach wymienionych pod wskaźnikiem 1, których beneficjenci są zobowiązani do przestrzegania ZDPR. Należy jednak rozgraniczyć powierzchnie, gdyż przestrzeganie ZDPR dotyczy całego gospodarstwa, zaś płatności związane z realizacją działań określonych we wskaźniku 1 mogą dotyczyć tylko części powierzchni gospodarstwa.

4 – Powierzchnie objęte ochroną zasobów przyrody

Wskaźnik obejmuje powierzchnie objęte programem NATURA 2000, jak również powierzchnie niektórych pakietów z Programu Rolnośrodowiskowego, których zachowanie zależy od utrzymywania ekstensywnego rolnictwa (utrzymanie ekstensywnych łąk i pastwisk).

6 – Poziom wykształcenia i doświadczenia zawodowego rolników

Wskaźnik może być ustalony na podstawie spisu rolnego oraz ilości przeszkolonych rolników z zakresu PROW (baza danych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi).

7 – Powierzchnia zajęta pod rolnictwo ekologiczne

Wskaźnik łatwy do pozyskania na poziomie krajowym, jak i regionalnym z administracyjnej bazy danych, zlokalizowanej w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi –

Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, która gromadzi i przechowuje dane dotyczące liczby i powierzchni gospodarstw posiadających certyfikat i będących w trakcie przedstawiania. Wskaźnik dotyczący powierzchni zajmowanej pod rolnictwo ekologiczne jest najbardziej użyteczny i miarodajny w aspekcie monitorowania zmieniającej się Wspólnej Polityki Rolnej.

Wszystkie wskaźniki, z wyjątkiem poziomu wykształcenia i doświadczenia zawodowego rolników, są w sposób pośredni lub bezpośredni powiązane z celami Wspólnej Polityki Rolnej, realizowanej poprzez dyrektywy i rozporządzenia. Dotyczy to w szczególności rolnictwa ekologicznego, które jest ściśle regulowane rozporządzeniami unijnymi i krajowymi.

Podsumowanie

Przedstawione wskaźniki rolnośrodowiskowe, wyjaśniające związek rolnictwa ze środowiskiem, mają dostarczać informacji na temat obecnego stanu oraz zmian (pozytywnych i negatywnych) zachodzących na obszarach wiejskich pod wpływem realizowanej Wspólnej Polityki Rolnej i polityki ekologicznej. Za zarządzanie i kontrolę PROW i towarzyszących mu subsydiów jest odpowiedzialna administracja państwowa lub regionalna. Wiedza o zachodzących zmianach w krajobrazie oraz sposobie użytkowania ziemi i formach pokrycia terenu w skali makro, będzie pochodziła z informacji pozyskanych w ramach projektu CORINE, zaś bazy danych statystycznych w skali mikro, zlokalizowane w różnych miejscach są często chronione z mocy prawa (dane pochodzące ze spisu rolnego, FADN, administracyjnej bazy danych o PROW), co powoduje konieczność każdorazowego uzyskiwania pozwoleń na wykorzystywanie tych danych, nawet do celów badawczych. Jakość przyjętych wskaźników środowiskowych zależy od jakości wykorzystywanych danych. Aczkolwiek wskaźniki dostarczają uproszczonego opisu kompleksowych zależności pomiędzy rolnictwem a środowiskiem, to jednak pozwalają identyfikować priorytety do dyskusji w sektorze rolnictwa, w gremiach podejmujących decyzje polityczne.

Uzupełniającym, a raczej niezbędnym narzędziem do właściwego rozwoju wskaźników rolnośrodowiskowych powinny być sporządzane na bieżąco i analizowane ortofotomapy (7). Wykorzystując obrazowania satelitarne lub ortofotomapy można identyfikować na poziomie pola uprawnego określone praktyki rolnicze, które mogą być przydatne do opracowania niektórych wskaźników rolnośrodowiskowych, np. pokrycie gleby „zielonymi polami” w okresie jesieni, czy kontrola terminów koszenia łąk, związanych z ochroną siedlisk bądź zamiana gruntów ornych na trwałe użytki zielone i inne. Wprawdzie nie są to bezpośrednie wskaźniki rolnośrodowiskowe, ale mogą one być niezbędne przy agregowaniu różnych danych w bardziej użyteczne/rozwinęte wskaźniki rolnośrodowiskowe, np. wskaźniki 4 – obszary rolne objęte siecią NATURA 2000 i 26 – obszary przyrodniczo cenne (tab. 1). Dysponując bazą danych GIS przez kilka kolejnych lat można będzie wyznaczyć pewne trendy zmian zachodzących na obszarach wiejskich. Będzie to jednak przede wszystkim baza inwentaryzacyjna,

informująca o geograficznej lokalizacji poszczególnych działań w sektorze rolnictwa. Wskaźniki służące do oceny oddziaływania rolnictwa na środowisko będą bazowały na danych statystycznych zagregowanych, modyfikowanych informacjami pozyskiwanymi z systemu GIS.

W aktualnej sytuacji w Polsce konieczne jest stworzenie trwałego systemu/struktury zbierania danych do wskaźników rolnośrodowiskowych na poziomie kraju/regionu oraz sposobu administrowania danymi, dostosowanego do wymagań instytucji Unii Europejskiej (EUROSTAT, JRC, EEA, DG Agriculture).

Literatura

1. Agriculture and environment in UE 15 – the IRENA indicator report. Published: 2006-01-18.
2. Commission of the European Communities. Commission Communication COM (2000) 20 of 26/1/2000 on Indicators for the Integration of Environmental Concerns into the Common Agricultural Policy.
3. Commission of the European Communities. Commission Communication COM (2001) 144 of 20/3/2001 on Statistical Information needed for Indicators to monitor the Integration of Environmental concerns into the Common Agricultural Policy.
4. Commission of the European Communities. Commission staff working document accompanying the Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Development of agri-environmental indicators for monitoring the integration of environmental concerns into the Common Agricultural Policy. COM (2006) 508 final, pp. 54.
5. Council of the European Communities. Council Regulation 1257/1999 on support for rural development from the EAGGF. Official Journal of the European Communities L160 26/6/1999.
6. Council of the European Communities. Council Regulation 1782/2003 amending regulation (EC) No 1257/1999 on support for rural development from the EAGGF. Official Journal of the European Communities L 270 21/10/2003.
7. Els De Roock, Olivier Leo.: Potential Use of Rural Development Policy databases to derive Agri-environmental Indicators. Trends of some agri-environmental indicators in the European Union. European Commission Joint Research Centre. Report EUR 2005, 21565, pp. 139-161.
8. European Communities. Building Agri Environmental Indicators. Focusing on the European Area Frame Survey LUCAS. EUR Report 2002, 50521.
9. European Commission. Commission Regulation 817/2004 laying down detailed rules for the application of Council Regulation (EC) No 1257/1999 on support for rural development from the EAGGF. Official Journal of the European Union L153 30/4/2004.
10. European Commission, DG Joint Research Centre, DG Agriculture and Rural Development, DG Environment, Eurostat. Trends of some agri-environmental indicators in the European Union. European Commission Joint Research Centre. Report EUR 2005, 21565.
11. OECD expert meeting on farm management indicators and the environment. Development on farm management indicators in the European Union: Work under the UE Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns into Agriculture Policy (IRENA) operation. 2004 <http://www.oecd.org/agr/env/indicators.htm>

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Irena Duer
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG - PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel.: (081) 886 34 21, w. 238
e-mail: iduer@iung.pulawy.pl

Jerzy Kopiński

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

**BILANS AZOTU BRUTTO NA POWIERZCHNI POLA JAKO
AGROŚRODOWISKOWY WSKAŹNIK ZMIAN INTENSYWNOŚCI
PRODUKCJI ROLNEJ W POLSCE***

Wstęp

Polskie rolnictwo, obok różnorodnej struktury obszarowej i intensywności produkcji (20), charakteryzuje się także różnym stopniem wykorzystania możliwości produkcyjnych. Zróżnicowanie to dotyczy również oceny gospodarki składnikami nawozowymi (10). Tendencje zmian zachodzących w gospodarce narodowej, istotne dla realizacji wzrostu gospodarczego oraz możliwości uzyskiwania dochodów (zysku), ujawniają się także jako skutki zmian środowiskowych. Rolnicza działalność powoduje znaczącą ingerencję w naturalny obieg składników pokarmowych, głównie poprzez intensyfikację produkcji mierzoną często poziomem zużycia $\text{kg NPK} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$. Oprócz pozytywnych efektów produkcyjno-ekonomicznych występują także negatywne skutki nawożenia, ujawniające się w mierzalny sposób w zmianie wskaźników żyzności gleby oraz w składzie chemicznym wód gruntowych.

Za najpoważniejsze zagrożenia generowane przez rolnictwo uznaje się biogenne związki azotu i fosforu, które mogą się przemieszczać do wód gruntowych i powierzchniowych (rzeki, jeziora) oraz w przypadku azotu ulatniać się do atmosfery. Ich deficyt prowadzi natomiast do degradacji gleb (26).

Współczesne rolnictwo obok celów produkcyjnych i ekonomicznych musi w coraz szerszym zakresie realizować cele ekologiczne, rozumiane jako ochrona środowiska przyrodniczego przed różnego rodzaju skażeniami i zagrożeniami ze strony działalności rolniczej (1). Zagadnienia te legły u podstaw założeń koncepcji rozwoju zrównoważonego, której myślą przewodnią według F a b e r a (2) jest zachowanie równowagi pomiędzy działaniami ekonomicznymi i społecznymi oraz ochroną środowiska tak, aby w maksymalnym stopniu zapewnić regenerację zasobów koniecznych dla działań produkcyjnych zapewniających godziwy standard życia ludzi bez degradacji środowiska.

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.2 w wieloletnim programie IUNG-PIB

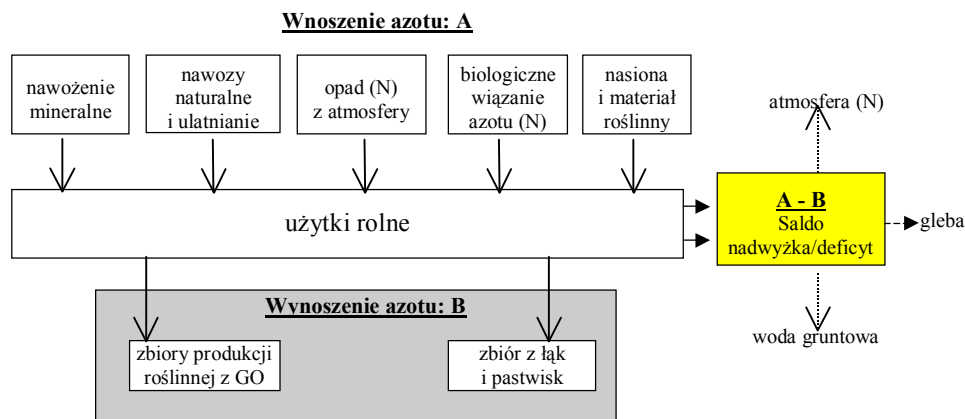
Zintegrowane rolnictwo musi zachowywać racjonalne normy w możliwie zamkniętym obiegu składników pokarmowych: nawozy→gleba→rośliny. Jedną z powszechnie uznanych metod oceny strat i przepływu azotu w środowisku, podobnie jak i fosforu, jest bilans tego składnika sporządzany według metody zaproponowanej przez OECD (Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju), tzw. metody na powierzchni pola (3). Wymowa wyników bilansu nabiera szczególnego znaczenia w zestawieniu ze stanem zasobności gleb (10), a salda bilansów świadczą o poprawności gospodarowania składnikami mineralnymi i są ważnymi wskaźnikami agrośrodowiskowymi (2, 17). Bilanse mogą być sporządzane na różnych poziomach zarządzania rolnictwem (kraj, gospodarstwo, pole); (22).

Wiele krajów w swojej polityce rolnej coraz częściej uwzględnia cele dotyczące ograniczenia zagrożeń środowiskowych powodowanych przez rolnictwo. Dla krajów członkowskich Unii Europejskiej (UE) obowiązująca jest w tym względzie Dyrektywa 676/91 (28). Także w krajach należących do OECD od 1991 roku bilanse azotu wykonywane są obligatoryjnie. W Polsce bilanse azotu w układzie regionalnym (*soil surface nutrient gross balance*) wykonywane są w IUNG-PIB w Puławach i corocznie przekazywane do OECD.

Metodyka badań

Celem sporządzania bilansu azotu brutto (*gross nitrogen balances*); (25) jest ocena stopnia obciążenia gleby składnikami mineralnymi (3). W wyniku sporządzonego bilansu określa się różnicę pomiędzy całkowitą ilością wnoszonego azotu a ilością azotu wynieszonego z pola płodozmiennego rozumianego jako całość użytków rolnych, a zatem wchodzącego i wychodzącego z systemu produkcji rolnej (rys. 1). W bilansie azotu po stronie przychodów uwzględnia się ilość azotu dopływającego w formie nawozów mineralnych i naturalnych oraz opadu z atmosfery i azotu biologicznego związanego przez bakterie symbiotyczne i wolnożyjące, uwzględnia się także azot dostarczany do gleby w materiale siewnym i innych częściach roślin. Po stronie rozchodowej bilansu uwzględnia się natomiast ilość azotu w plonach głównych roślin zbieranych z gruntów ornych i użytków zielonych oraz w dających się określić zbieranych plonach ubocznych. Saldo bilansu azotu brutto zawiera więc, oprócz emisji jego związków do gleby i wody, także straty gazowe w postaci amoniaku (NH_3) i tlenków azotu (N_2O) powstające w trakcie produkcji zwierzęcej oraz przy przechowywaniu i stosowaniu nawozów naturalnych i mineralnych. Dodatkowo powinno być utożsamiane ze stratami (niewykorzystaniem) danego składnika. Dłuższe utrzymywanie nadmiernej wysokości salda dodatniego, z wyjątkiem gleb o bardzo niskiej i niskiej żyzności, jest niewskazane, gdyż oprócz zagrożeń środowiskowych wiąże się z niepotrzebnymi nakładami finansowymi wpływającymi na efektywność ekonomiczną produkcji rolnej.

Z badań prowadzonych w IUNG-PIB dotyczących sporządzania bilansów składników nawozowych wynika, że pełna ocena powinna być jednak dokonywana na



Rys. 1. Główne elementy bilansu azotu brutto (N) na powierzchni pola według metody OECD
 Źródło: OECD. Environmental indicators for agriculture. Methods and Results, Publications Service. Paris, 2001, 3 (24).

podstawie okresu obejmującego minimum 3 lata (16). Ogranicza się wówczas zmienność powodowaną warunkami pogodowymi. Taki okres przyjmowany jest najczęściej do porównań sporządzanych przez OECD (27).

Bilanse azotu dla Polski oraz poszczególnych województw sporządzono na podstawie danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) w Warszawie z lat 1985–2005 (6-8).

Ilość azotu w nawozach mineralnych określona została na podstawie zużycia azotu w czystym składniku w nawozach jedno- i wieloskładnikowych oraz ich mieszaninach.

Ilości azotu w nawozach naturalnych obliczono na podstawie danych dotyczących pogłowia zwierząt w poszczególnych kategoriach (stan sztuk średnio w roku) oraz współczynników zawartości azotu dostarczanego w nawozach naturalnych przez poszczególne grupy zwierząt średnio w roku (12, 23), skorygowane i zaakceptowane przez Sekretariat OECD.

Ilość azotu wnoszonego w materiale siewnym i sadzeniakach określono na podstawie powierzchni zasiewów głównych ziemiopłodów oraz średnich norm wysiewu nasion (sadzenia) z uwzględnieniem zawartości azotu w materiale roślinnym.

Ilość azotu wiązanego biologicznie przez bakterie symbiotyczne oraz organizmy wolnożyjące obliczono według standardowych współczynników wiązania z powierzchni roślin motylkowatych (14). Przyjęto również, że każdy hektar powierzchni użytkowanej rolniczo wiąże 4 kg N.

Ilość azotu dostarczanego w opadzie atmosferycznym przyjęto wg danych PIOŚ na poziomie $17 \text{ kg} \cdot \text{N ha}^{-1}$ użytków rolnych w ciągu roku (29).

Ilość wynoszonego azotu obliczono według zbiorów głównych plonów roślin towarowych oraz roślin pastewnych, łąk i pastwisk, a także zbieranych z pól oszacowa-

nych plonów ubocznych oraz poplonów. Wielkości te zostały ustalone z wykorzystaniem współczynników standardowej zawartości składników w plonach (5), skorygowane w IUNG - PIB (13) i zaakceptowane przez Sekretariat OECD.

Wyniki badań i dyskusja

Bilans azotu brutto dla Polski w ujęciu międzynarodowym

Na rysunku 2 przedstawiono wyniki bilansu azotu (N) oraz jego strony przychodowej i rozchodowej w krajach należących do OECD z lat 2000–2002. Analizując wyniki bilansu azotu należy stwierdzić, że najwyższe salda przekraczające $100 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR występują w krajach intensywnego rolnictwa (o wysokim poziomie nawożenia mineralnego i dużej obsadzie zwierząt). Duże różnice w produktywności użytków rolnych w poszczególnych krajach wynikają, jak twierdzą F o t y m a (4) oraz K o p i ń s k i (19) zarówno z uwarunkowań środowiskowych, jak i osiągniętego poziomu techniczno-organizacyjnego rolnictwa. Do krajów mających najniższe saldo bilansu azotu należą Francja, Kanada, Węgry i Portugalia. Kraje te wyróżniają się jednocześnie najwyższą efektywnością wykorzystania azotu (ponad 70%). Polska z nadwyżką bilansową $43 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR, obok Austrii i Włoch, plasuje się bezpośrednio za tymi krajami (15). W większości krajów bilanse nie obejmują ulatniania się amoniaku z nawozów naturalnych jako źródła. Z tego powodu po zmianie metodyki obliczeń w bilansie brutto dla Polski wielkość nadwyżki w następnych latach zwiększyła się o ok. $5 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR (tab. 1, rys. 2).

W Polsce, podobnie jak w „starych” krajach Unii Europejskiej (9), najważniejszą pozycję w strukturze wnoszenia azotu do gleb użytkowanych rolniczo stanowią nawozy mineralne (rys. 3). Udział azotu z nawozów mineralnych w ostatnich latach wynosił ok. 48%, będąc potwierdzeniem dużego wpływu stosowanych nawozów mineralnych zarówno na efektywność ekonomiczną, jak i na sferę ekologiczną. Następną znaczącą pozycję w przychodowej stronie bilansu stanowi ilość azotu dostarczanego w nawozach naturalnych. Mniej znaczące pozycje w bilansie zajmują związki azotu zawarte w opadzie atmosferycznym i azot cząsteczkowy wiązany biologicznie. Tylko ok. 2% azotu wnoszonego jest w materiale siewnym i sadzeniowym.

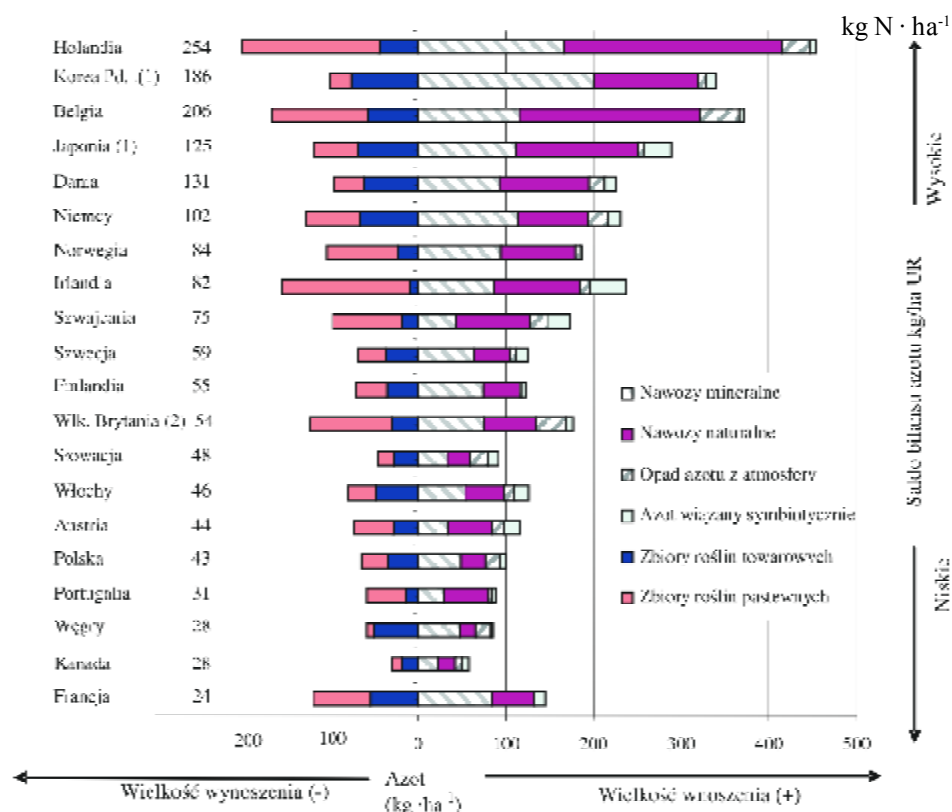
Dla większości krajów OECD dominującą pozycję w strukturze wynoszenia azotu zajmuje jego zbiór z roślinami pastewnymi z gruntów ornych oraz z łąk i pastwisk. Natomiast w Polsce od roku 1989 główną pozycję w odpływie azotu stanowią zbiory plonów głównych roślin towarowych (15).

Tabela 1

Bilans azotu brutto dla Polski i poszczególnych województw (średnie z lat 2002–2005)

Województwo	Wartość elementów bilansu azotu (N) w kg · ha ⁻¹ UR*							Efektywność (odpływ/wpływ); (%)
	S _{min}	S _{org}	S _{msi}	N _{sym}	N _{atm}	S _{wyn}	SgNB	
Dolnośląskie	46,2	15,4	2,5	4,7	17,0	69,0	16,7	80,5
Kujawsko-pomorskie	86,1	41,9	2,8	6,2	17,0	75,1	79,0	48,7
Lubelskie	49,5	28,0	2,7	6,3	17,0	61,5	42,1	59,4
Lubuskie	60,9	20,6	2,0	5,1	17,0	45,7	59,9	43,3
Łódzkie	67,8	39,3	2,6	5,4	17,0	58,6	73,4	44,4
Małopolskie	38,9	36,3	2,0	6,6	17,0	66,3	34,5	65,7
Mazowieckie	36,4	38,5	2,1	5,6	17,0	59,0	40,6	59,2
Opolskie	74,9	28,1	2,8	5,2	17,0	87,1	40,9	68,0
Podkarpackie	26,4	26,1	2,1	5,1	17,0	55,0	21,7	71,7
Podlaskie	45,8	44,4	2,0	5,2	17,0	70,5	43,9	61,6
Pomorskie	61,1	28,2	2,5	6,0	17,0	60,9	53,9	53,0
Śląskie	41,0	32,1	2,1	5,2	17,0	61,8	35,6	63,4
Świętokrzyskie	40,5	29,4	2,4	6,8	17,0	55,1	40,9	57,4
Warmińsko-mazurskie	51,9	31,4	2,0	5,6	17,0	63,0	44,9	58,4
Wielkopolskie	64,8	52,3	2,7	6,1	17,0	74,4	68,6	52,0
Zachodniopomorskie	64,7	14,7	2,3	4,9	17,0	52,9	50,7	51,1
POLSKA	53,3	33,8	2,4	5,7	17,0	63,9	48,3	56,9

* S_{min} – nawozy mineralne, S_{org} – nawozy naturalne, S_{msi} – materiał siewny, N_{sym} – biologiczne wiązanie azotu, N_{atm} – opad atmosferyczny, S_{wyn} – wynoszenie azotu, SgNB – saldo bilansu azotu brutto
 Źródło: Opracowanie własne.



- (1) - dane obejmujące azot uwalniany w procesie denitryfikacji
 (2) - średnia z 1998–2000

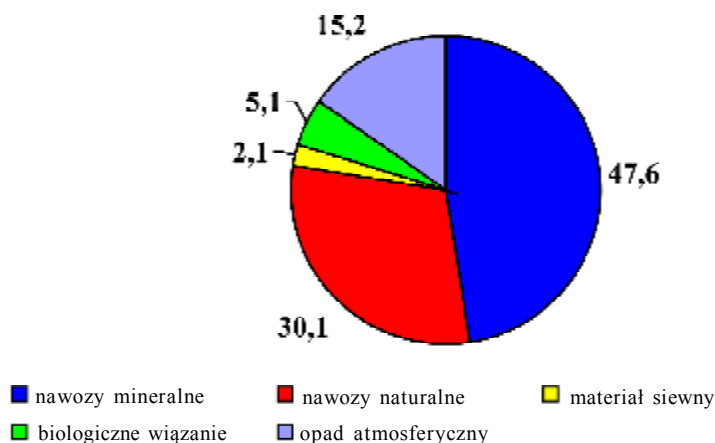
Rys. 2. Główne źródła wnoszenia i wynoszenia azotu w rolnictwie krajów należących do OECD (lata 2000–2002)

Źródło: Sekretariat OECD (2005); (27).

Wyniki bilansów azotu brutto dla Polski w ujęciu dynamicznym (lata 1985–2005)

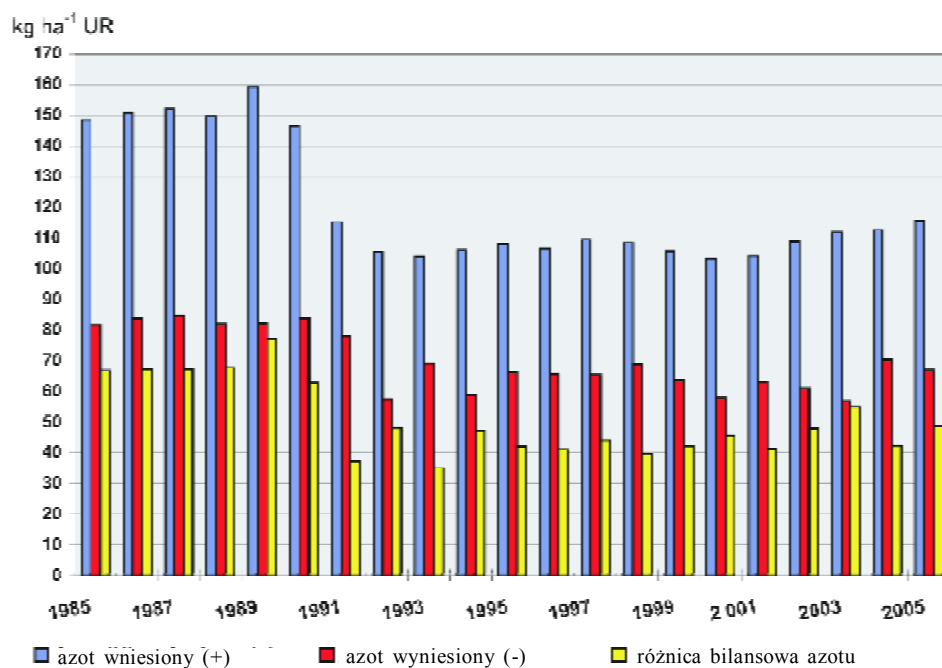
Pomimo że Polska jest zobowiązana do sporządzania bilansu azotu od 1996 roku, to posiadane dane z GUS umożliwiły ujęcie rezultatów bilansu azotu brutto w układzie dynamicznym dla lat 1985–2005 (rys. 4-6). Dane dotyczące bilansu azotu dla Polski z lat 1985–2002 zostały wykorzystane w opracowaniach OECD do porównań międzynarodowych (24, 27). W bilansie azotu w ostatnim dwudziestolecu widoczne są dwa okresy. Pierwszy do roku 1990 i drugi obejmujący lata dziewięćdziesiąte, po zapoczątkowaniu przemian gospodarczych i ustrojowych w kraju.

Do roku 1990 łączna ilość azotu wnoszonego do gleby wahała się w przedziale od 145 do 160 kg N · ha⁻¹ UR, po czym gwałtownie spadła do poziomu 105-115 kg



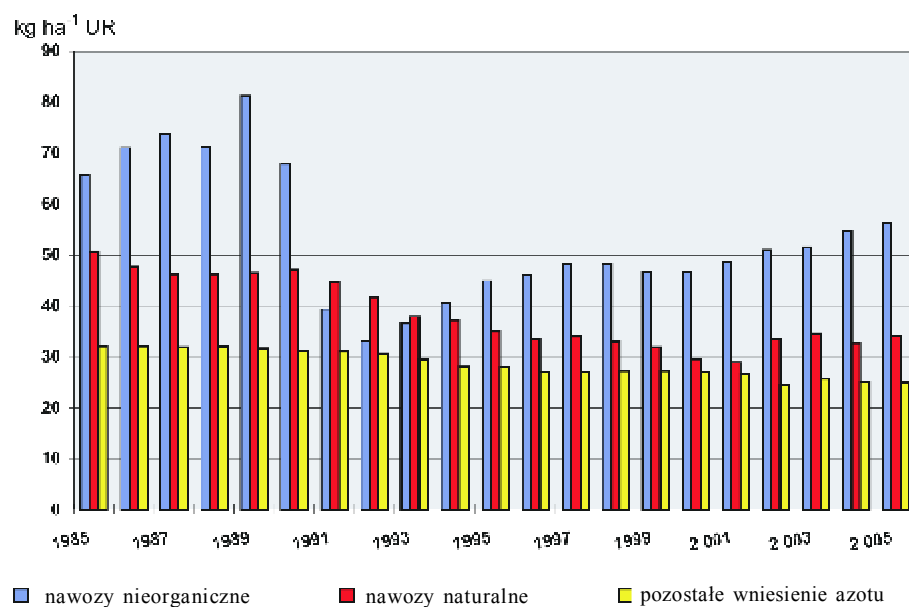
Rys. 3. Struktura (%) przychodowej strony bilansu azotu w Polsce (średnia z lat 2000–2005)
Źródło: Opracowanie własne.

$\text{N} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR (rys. 4). Także **saldo bilansu azotu brutto** obniżyło się pod koniec tego okresu o ok. 30 kg, co było wynikiem spadku o ok. 50% ilości azotu wprowadzanego w nawozach mineralnych i o 40% w nawozach naturalnych. Zmiany te wiązały się z redukcją pogłowia zwierząt gospodarskich na początku lat dziewięćdziesiątych (rys. 5). Od roku 1992 widoczny jest lekko rosnący trend zużycia mineralnych nawozów azotowych, przy utrzymującej się na niezmiennym poziomie produktywności roślin uprawnych. Ilość azotu wnoszona z pozostałych źródeł: depozytu atmosferycznego, biologicznego wiązania oraz zawartego w materiale siewnym i roślinnym nie uległa tak dużym zmianom. Podobna tendencja spadkowa, aczkolwiek nie tak gwałtowna, miała miejsce w odniesieniu do ilości azotu wynoszonego z pola. W analizowanym okresie ilość tego azotu obniżyła się stopniowo o ok. 20 kg $\text{N} \cdot \text{ha}^{-1}$, z poziomu 85 do 65 kg $\text{N} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR. W tym przypadku znacznemu obniżeniu uległa ilość azotu wynoszonego, głównie w roślinach zbieranych na paszę, w tym głównie z łąk i pastwisk (rys. 6), w związku ze zmniejszeniem skali chowu bydła.



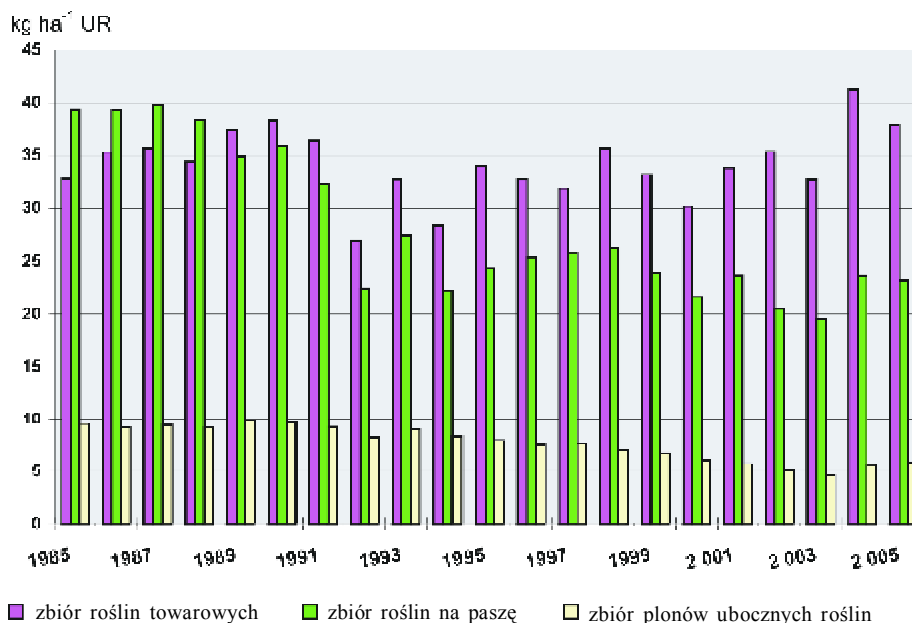
Rys. 4. Bilans azotu brutto Polsce w latach 1985–2005

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 5. Wnoszenie (dopływ) azotu na użytkach rolnych w Polsce w latach 1985–2005

Źródło: Opracowanie własne.

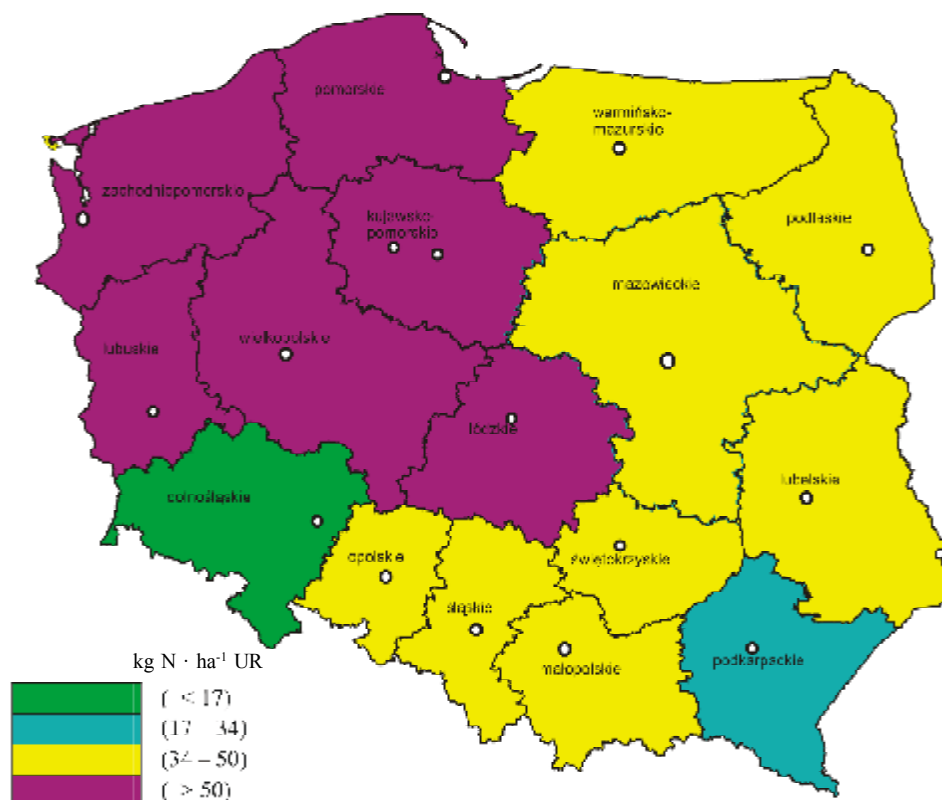


Rys. 6. Wynoszenie (odpływ) azotu z użytków rolnych w Polsce w latach 1985–2005
Źródło: Opracowanie własne.

Wyniki bilansów azotu brutto w układzie regionalnym (lata 2002–2005)

W ciągu lat 2002–2005 wskaźnik efektywności wykorzystania azotu (N) przez rośliny ze wszystkich źródeł wynosił średnio ok. 57% (tab. 1), znajdując się nieco powyżej przeciętnej dla krajów OECD (15) oraz UE-15 (19). Wahania tego wskaźnika wynikały głównie ze zmian w produktywności użytków rolnych, spowodowanych w znacznym stopniu warunkami pogodowymi. Jednak bezpośrednio przed i po wejściu Polski do UE widoczny jest wzrastający trend intensywności produkcji mierzony poziomem zużycia nawozów mineralnych (od 47 do 55 kg N · ha⁻¹ UR). Wahaniom ulega pula azotu dostarczana w nawozach naturalnych. Zmniejszała się natomiast ilość azotu wiązanego symbiotycznie (15).

Przedstawione średnie wartości liczbowe elementów bilansu azotu (N) dla poszczególnych województw Polski (z lat 2002–2005) wskazują na znaczne zróżnicowanie regionalne (rys. 7). Jednym z przejawów pogłębiającego się w ostatnich latach zróżnicowania regionalnego polskiego rolnictwa są różnice w intensywności produkcji (21), mające swoje podłoże zarówno w warunkach środowiskowych (gleby, klimat), jak i w poziomie techniczno-organizacyjnym rolnictwa. Efektem określonego poziomu intensywności produkcji roślinnej i zwierzęcej są nadwyżki bilansowe azotu w układzie regionalnym (rys. 3).



Rys. 7. Nadwyżki bilansowe azotu w poszczególnych województwach (średnie z lat 2002–2005)
Źródło: Opracowanie własne.

Z przeprowadzonej w IUNG-PIB oceny wynika, że bardzo wysokie nadwyżki azotu występują w regionach północno-zachodnich, a szczególnie w województwach: kujawsko-pomorskim, łódzkim i wielkopolskim (ponad 65 kg N · ha⁻¹ UR). Dostarczane są tam na pola uprawne znaczne ilości azotu zarówno w nawozach naturalnych, jak i mineralnych, które pomimo wysokiej intensywności produkcji roślinnej nie są wykorzystane w wystarczająco wysokim stopniu (16). Świadczą o tym wskaźniki wykorzystania azotu podane w tabeli 1. Z kolei najmniejszy nadmiar azotu, nie przekraczający 25 kg N · ha⁻¹ UR, występuje w ostatnich latach w województwach: dolnośląskim i podkarpackim (rys. 7). Na szczególną uwagę zasługuje województwo dolnośląskie uzyskujące dużą globalną produkcję roślinną (drugie miejsce w Polsce). Województwo to posiada jeden z najniższych wskaźników nawozochłonności, uzasadniający bardzo wysoką efektywność wykorzystania składników nawozowych, w tym azotu. Negatywnie pod tym względem wyróżnia się sąsiednie województwo lubuskie z dwukrotnie wyższą w stosunku do województwa dolnośląskiego nawozochłonno-

ścią ($5,2 \text{ kg NPK} \cdot \text{j.zb.}^{-1}$) i bardzo niską efektywnością wykorzystania azotu (poniżej 50%). Wyjaśnieniem tej sytuacji jest produkcja na słabych glebach w tym województwie, pomimo wyłączenia odłogów (blisko 1/4 powierzchni gruntów ornych) oraz powierzchni nieeksploatowanych łąk (18).

Podsumowanie

Bilans azotu w Polsce jest zróżnicowany regionalnie. Różnice te są w znacznym stopniu uwarunkowane czynnikami organizacyjno-produkcyjnymi, wpływającymi na efektywność wykorzystania składników nawozowych. Jednak ocena bilansu azotu na poziomie krajowym i regionalnym jest zupełnie odmienna. Z badań I g r a s a i L i p i ń s k i e g o (11) wynika, że przy obecnym poziomie nawożenia produkcja roślinna w skali całego kraju nie wywiera negatywnego wpływu na stan środowiska przyrodniczego. Jednak w regionach o intensywnej produkcji rolniczej (zwłaszcza o dużej koncentracji pogłowia zwierząt) mogą występować zagrożenia dla jakości wód. Są to z reguły regiony o stosunkowo dobrych wskaźnikach stanu żyzności gleby. Nie bez znaczenia jest fakt, że najważniejszą pozycję w strukturze dopływu azotu do gleb użytkowanych rolniczo stanowią nawozy mineralne. Nawożenie jest jednym z ważniejszych czynników produkcji w rolnictwie, kształtującym efektywność ekonomiczną gospodarstw. W przypadku produkcji zwierzęcej (niezależnie od jej kierunku) niezbędne jest także uwzględnienie dawek nawozów naturalnych, produkowanych i wykorzystanych w gospodarstwie.

Bilans azotu jako jeden z wielu wskaźników agrośrodowiskowych jest bardzo ważnym źródłem informacji o oddziaływaniu rolnictwa na kształtowanie się warunków środowiska. Staje się on także niezbędnym elementem przy podejmowaniu właściwych decyzji produkcyjnych w rolnictwie, także w kontekście programów rolnośrodowiskowych. Dotyczy to wszystkich poziomów oceny rolnictwa, od pojedynczego pola uprawnego poprzez gospodarstwo, aż do zlewni, regionu, a także całego kraju. Polska z nadwyżką bilansową $48 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ UR plasuje się bezpośrednio za krajami mającymi najniższe saldo bilansu azotu, wyróżniającymi się jednocześnie najwyższą efektywnością jego wykorzystania (Francja, Kanada, Węgry i Portugalia). W latach 90. w Polsce zaszły znaczne zmiany w zakresie zmniejszania zużycia nawozów i obniżenia nadwyżki bilansowej azotu, prowadząc do większej racjonalizacji wykorzystania tego składnika.

Wnioski

1. Bilans azotu w Polsce i w innych krajach należących do OECD wykazuje saldo dodatnie w zakresie od ok. 25 do ponad $250 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. W przychodowej stronie bilansu decydujące znaczenie ma azot pochodzący z nawozów mineralnych i naturalnych.
2. Najwyższe salda tego składnika stwierdza się w krajach intensywnego rolnictwa (Holandia, Korea Płd., Japonia, Belgia, Dania i Niemcy).

3. Średnie saldo bilansu azotu brutto (N) dla Polski z lat 2000–2005 wynosi 48 kg N · ha⁻¹ UR, ze wskaźnikiem efektywności jego wykorzystania rzędu 57%, co w grupie państw OECD określane jest jako niskie.
4. Analiza bilansu azotu w ostatnich dwudziestu latach wskazuje na dwa okresy, z granicznym rokiem 1990, po którym nastąpiły przemiany ustrojowe i gospodarcze w kraju. W latach dziewięćdziesiątych nastąpił wyraźny spadek ilości azotu wnoszonego do gleby, a w konsekwencji także i salda azotu brutto o ok. 30 kg N · ha⁻¹ UR.
5. Największe nadwyżki bilansowe tego składnika w Polsce (ponad 50 kg N · ha⁻¹) stwierdza się w regionach północno-zachodnich, a szczególnie w województwach: kujawsko-pomorskim, łódzkim i wielkopolskim.
6. W ostatnich latach najmniejsze saldo, nie przekraczające 34 kg N · ha⁻¹ UR, występowało w województwach dolnośląskim i podkarpackim.

Literatura

1. D u e r I., F o t y m a M.: Zasady dobrej praktyki rolniczej. Biul. Inf. IUNG, 1995, **2**: 3-9.
2. F a b e r A.: Wskaźniki proponowane do badań równowagi rozwoju rolnictwa. *Fragm. Agron.*, 2001, **1(69)**: 31-44.
3. F o t y m a M., I g r a s J., K o p i ń s k i J., G ł o w a c k i M.: Bilans azotu, fosforu i potasu w rolnictwie polskim. *Pam. Puł.*, 2000, **120/I**: 91-99.
4. F o t y m a M., M a ć k o w i a k C z.: Program dostosowania koncepcji oraz technik i technologii nawożenia mineralnego oraz organicznego do wymogów ochrony środowiska. W: Program proekologicznego rozwoju wsi, rolnictwa i gospodarki żywnościowej do 2015 roku. Synteza MRiGŻ - NFOŚiGW, Warszawa, 1998, 154-162.
5. F o t y m a M., M e r c i k S.: Chemia rolna. PWN Warszawa, 1995.
6. GUS: Produkcja upraw rolnych i ogrodnich. GUS, Warszawa, roczniki 1986–2006.
7. GUS: Środki produkcji w rolnictwie. GUS, Warszawa, roczniki 1986–2006.
8. GUS: Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich. GUS, Warszawa, roczniki 1986–2006.
9. H a n s e n J.: Nitrogen balances in agriculture. *Statistics in focus – environment and energy*. Luxemburg, 2000, **T 8-XX/2000**.
10. I g r a s J., K o p i ń s k i J., L i p i ń s k i W.: Nutrient balances in Polish agriculture. *Ann. Polish Chem. Soc.*, 2003, **2/II**: 713-718.
11. I g r a s J., L i p i ń s k i W.: Zagrożenia dla środowiska przy różnym poziomie intensywności produkcji roślinnej w ujęciu regionalnym. *Mat. Konf. Nauk. „Efektywne i bezpieczne technologie produkcji roślinnej”*, IUNG-PIB, Puławy, 2005, 141-150.
12. J a d c z y s z y n T., M a ć k o w i a k C z., K o p i ń s k i J.: Model SFOM narzędziem symulowania ilości i jakości nawozów organicznych. *Pam. Puł.*, 2000, **120/I**: 169-177.
13. K a r k l i n s A.: Model for the calculation of nutrient off take by crop: „off take” model. *Fertilizers and Fertilization*, 2001, **1(6)**: 63-74.
14. K e r s c h b e r g e r M., F r a n k e G., H e s s H.: Anleitung und Richtwerte für Nährstoffvergleiche nach Düngeverordnung. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena, 1997, 74 ss.
15. K o p i ń s k i J.: Bilans azotu (N) brutto w rolnictwie Polski na tle krajów należących do OECD. *Nawozy i Nawożenie*, 2006, **1(26)**: 112-122.
16. K o p i ń s k i J.: Porównanie grup gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji w aspekcie rozwoju zrównoważonego. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Roln.*, 2006, **540(87)**: 235-240.

17. K o p i ń s k i J.: Uproszczony bilans składników nawozowych w gospodarstwach indywidualnych o różnej intensywności. *Rocz. Nauk Rol.*, 1999, **G 88(1)**: 127-139.
18. K o p i ń s k i J.: Zróżnicowanie nawożenia jako miara intensywności produkcji roślinnej w regionach. *Wiś Jutra*, 2006, **6(95)**: 15-17.
19. K o p i ń s k i J., F o t y m a M.: Bilans azotu w krajach Unii Europejskiej na podstawie danych OECD. *Pam. Puł.*, 2001, **124**: 255-262.
20. K r a s o w i c z S.: Intensywność organizacji produkcji rolnej w różnych warunkach przyrodniczo-ekonomicznych. (W:) Niektóre problemy organizacji produkcji rolniczej. IUNG Puławy, 1996, **R(333)**: 35-62.
21. K u ś J., J o ń c z y k K., K a m i ń s k a M.: Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w latach 1988–1998. *Pam. Puł.*, 2001, **124**: 263-272.
22. K u ś J., K r a s o w i c z S.: Przyrodniczo-organizacyjne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych. *Pam. Puł.*, 2001, **124**: 273-288.
23. M a ć k o w i a k C z., Ż u r e k J., K o p i ń s k i J.: Polskie standardy nawozów organicznych – opracowanie modelowe. W: Synteza. Polish standard figures for animal manure. Agreement between the Institute of Soil and Plant Cultivation Puławy and the Danish Agricultural Advisory Centre, Skejby - Puławy, 1996.
24. OECD: Executive summary of the main report. In: Environmental indicators for agriculture, Methods and Results. Publication Service, Paris, 2001, **3**.
25. OECD: Gross nitrogen balances. Handbook. OECD Secretariat, Paris, 2004, the 2nd draft. <http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/aeiquest.nsf>
26. OECD: National soil surface nutrient balances: explanatory notes to interpret the data sheets. OECD Secretariat, Paris, 1999.
27. OECD: OECD Nitrogen balance. Handbook. Environmental indicators for agriculture. OECD Publication Service, Paris, 2005, **vol. 4**, Draft Report Chapter 3.
28. Praca zbiorowa: Unia Europejska – integracja Polski z Unią Europejską. Inst. Koniunktur i Centr. Handlu Zagr., Warszawa, 1997.
29. S z p o n a r L., P a w l i k - D o b r o w o l s k i J., D o m a g a ł a R., T w a r d y S., T r a - c z y k I.: Bilans azotu, fosforu i potasu w rolnictwie polskim. Aneks. Nadmiar azotu w rolnictwie zagrożeniem zdrowia człowieka. Prace IŻŻ, Warszawa, 1996, **80**: 10-27.

Adres do korespondencji:

dr Jerzy Kopiński
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG - PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel.: (081) 886 34 21, w. 359
e-mail: jkop@iung.pulawy.pl

Andrzej S. Zaliwski

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

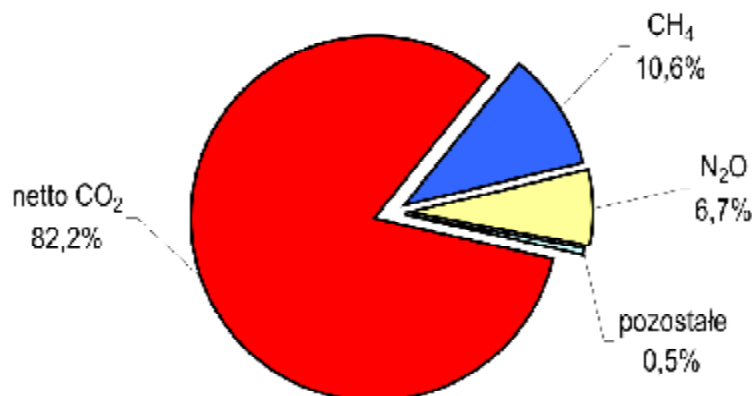
EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH PRZEZ ROLNICTWO*

Wstęp

Efekt cieplarniany, odkryty przez matematyka francuskiego Józefa Fouriera w 1824 roku (18), jest to proces, w którym atmosfera zawierająca gazy cieplarniane ogrzewa planetę, pochłaniając promieniowanie podczerwone pochodzące z powierzchni Ziemi i wypromieniowując je ponownie, w cyklu powtarzającym się wielokrotnie. Zjawisko to powoduje wzrost temperatury przy powierzchni o około 33°C, umożliwiając rozwój życia na Ziemi, bowiem bez udziału efektu cieplarnianego temperatura jej powierzchni wynosiłaby -19°C (11, 12, 15, 17). Atmosfera ziemską składa się z mieszaniny gazów tworzących powłokę ograniczoną od dołu powierzchnią Ziemi, a od góry przestrzenią kosmiczną. W skład mieszaniny w dolnych warstwach atmosfery wchodzi składniki pierwszorzędne (azot, tlen, argon i dwutlenek węgla), składniki drugorzędne (m.in. gazy szlachetne, metan i wodór), domieszki (m.in. para wodna i amoniak), śladowe ilości licznych gazów i substancji pochodzenia naturalnego (pyły kosmiczne i ziemskie, aerozole morskie, gazy wulkaniczne, mikroorganizmy, części roślinne i zwierzęce) i składniki sztuczne (wytwarzane przez przemysł i rolnictwo); (17). Składniki sztuczne oraz składniki naturalne występujące w ilościach przekraczających wartości graniczne przyjęto nazywać zanieczyszczeniami. Niektóre z nich wywołują zmiany w efekcie cieplarnianym. Gazy cieplarniane odpowiedzialne są za efekt cieplarniany w niejednakowym stopniu (tab. 1).

Z danych wynika, że dominujący jest wpływ zawartości dwutlenku węgla ze względu na stosunkowo duże stężenie (jeśli pominiemy wpływ pary wodnej, która jest naturalnym składnikiem atmosfery). Metan i podtlenek azotu reprezentują jednak znacznie większy molekularny potencjał cieplarniany, dlatego mimo niewielkiej zawartości ich udział w efekcie cieplarnianym jest dość znaczący i łącznie wynosi ok. 6,6% (16). Można się spodziewać, że te dwa gazy będą wywierały coraz większy wpływ na zmiany temperatury, ponieważ ich stężenie wzrasta szybko i utrzymują się długo w atmosferze (metan do 12 lat, podtlenek azotu do 120 lat); (5).

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.2 w wieloletnim programie IUNG - PIB



Rys. 1. Udział poszczególnych zanieczyszczeń w emisji łącznej ze wszystkich źródeł w Polsce w 2003 roku

Źródło: Olendrzyński i in., 2005 (14).

W Polsce najistotniejszymi dla efektu cieplarnianego zanieczyszczeniami antropogenicznymi są dwutlenek węgla, metan i podtlenek azotu (rys. 1). Pozostałe zanieczyszczenia (SO₂, CO, NO_x itd.) mają mniejsze znaczenie. Głównymi zanieczyszczeniami pochodzącymi z rolnictwa są pyły glebowe, dymy oraz różne związki gazowe, w tym związki o przykrym zapachu, tzw. substancje odorowe (10). Biorąc pod uwagę wpływ na efekt cieplarniany najistotniejszymi zanieczyszczeniami emitowanymi ze źródeł rolniczych są metan, podtlenek azotu i dwutlenek węgla (tab. 1). Przyjmuje się zerowy bilans emisji dwutlenku węgla przez rolnictwo, ponieważ zielone rośliny uprawne pochłaniają w następnym sezonie wegetacyjnym całą ilość wyemitowanego CO₂ (6).

Rolnictwo jest jednak największym producentem podtlenku azotu; dla Polski emisja N₂O przez rolnictwo wynosiła w 2003 roku 68,6% (rys. 2). Głównymi źródłami podtlenku azotu w rolnictwie są procesy nitryfikacji i denitryfikacji zachodzące w glebie. Udział gleb w produkcji podtlenku azotu (N₂O) ze źródeł rolniczych wynosi ponad 64%, a nieco ponad 35% pochodzi z odchodów zwierzęcych. Trzecim źródłem emisji N₂O w rolnictwie polskim, choć znacznie mniej istotnym (ok. 0,15%), jest spalanie resztek poźniwnych. Ponadto spalanie resztek poźniwnych jest źródłem dwutlenku węgla (CO₂), metanu (CH₄), tlenku węgla (CO) i tlenków azotu (NO_x).

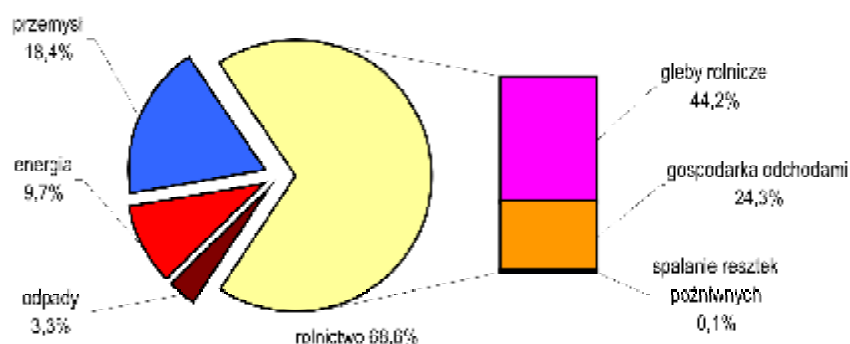
Rolnictwo przyczynia się także do emisji amoniaku (97% całkowitej emisji), który pochodzi z nawozów stosowanych w uprawie roślin i z chowu zwierząt (13). Amoniak, mimo że jest bardzo szybko usuwany z powietrza (łatwo przechodzi do gleby) dzięki bardzo wysokiej rozpuszczalności w wodzie, pośrednio może stanowić źródło podtlenku azotu, który bardzo długo utrzymuje się w atmosferze. Metan powstaje w procesach rozkładu, naturalnych i związanych z ludzką działalnością, szczególnie w rolnictwie. Najważniejszymi źródłami metanu są: naturalne bagna, hodowla i chów

Tabela 1

Cząstkowe efekty cieplarniane składników atmosfery

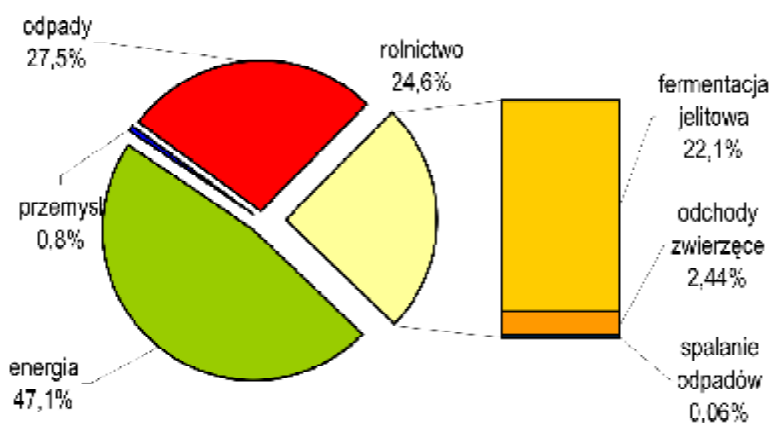
Gaz cieplarniany	Zawartość w atmosferze (% objętości)	Wkład w efekt cieplarniany		Źródła
		(°C)	(%)	
Para wodna	0-4,0	20,6	62,1	parowanie
Dwutlenek węgla (CO ₂)	0,0360	7,2	21,7	rozkład materii organicznej spalanie paliw zmiana użytkowania ziemi
Ozon	0,000004	2,4	7,2	fotoliza NO ₂
Podtlenek azotu (N ₂ O)	0,00003	1,4	4,2	las i tereny zielone oceany gleba uprawa gleby nawozy spalanie biomasy spalanie paliw
Metan (CH ₄)	0,00017	0,8	2,4	rozkład materii organicznej ekstrakcja gazu i ropy spalanie biomasy uprawa ryżu produkcja zwierzęca wysypiska śmieci
Pozostałe	-	0,8	2,4	-
RAZEM	-	33,2	100,0	-

Źródło: Kondratiew, 1987 (11), Rózański, 2002 (15).



Rys. 2. Emisja podtlenku azotu w Polsce w 2003 roku z podziałem na główne sektory IPCC
Źródło: Olendrzyński i in., 2005 (14).

zwierząt, pola ryżowe, spalanie biomasy, wysypiska śmieci, kopalnie węgla i odwierty gazu naturalnego. Rolnictwo ma znaczący udział w emisji metanu, np. w Polsce w 2003 roku 24,6% wyemitowanego metanu pochodziło ze źródeł rolniczych (rys. 3). Dwa podstawowe źródła rolnicze to fermentacja jelitowa (89,9%) i odchody zwierzęce (9,9%). Trzecie źródło – spalanie resztek poźniwnych – przyczynia się w znacznie mniejszym stopniu do zanieczyszczenia atmosfery (0,2%).



Rys. 3. Emisja metanu w Polsce w 2003 roku z podziałem na główne sektory IPCC

Źródło: Olendrzyński i in., 2005 (14).

Emisja podtlenku azotu

Głównym źródłem emisji N_2O do atmosfery są naturalne procesy zachodzące w glebach i oceanach (ok. 2/3 emisji). Jedna trzecia emisji ma charakter antropogeniczny. Stężenie N_2O w atmosferze wzrasta rocznie o ok. 0,2-0,3% (13). Wzrost ten jest przede wszystkim wynikiem działalności człowieka. Do wzmożonej produkcji podtlenku azotu prowadzą bezpośrednio lub pośrednio zakłócenia globalnego cyklu azotu powodowane przez rolnictwo (ok. 75%) oraz spalanie biomasy pochodzenia rolniczego (ok. 7%). Za pozostałą część emisji (18%) jest odpowiedzialny przemysł. Do źródeł rolniczych N_2O należy zaliczyć stosowanie nawozów mineralnych, odchody zwierzęce, uprawę roślin wiążących azot oraz uprawę gleb (mineralnych i organicznych) prowadzącą do intensywnej mineralizacji materii organicznej. Podtlenek azotu może być emitowany bezpośrednio z gleby, instalacji hodowlanych i pastwisk, ale także pośrednio w wyniku transportu azotu z gleby do wód powierzchniowych (przez wymywanie i spływy powierzchniowe) oraz z systemów rolniczych do gleby (przez unoszenie i osiadanie amoniaku i tlenków azotu NO_x).

W warunkach Polski należy wziąć pod uwagę trzy rolnicze źródła emisji N_2O : gospodarkę odchodami zwierzęcymi, gleby oraz spalanie słomy na polach (6); przy

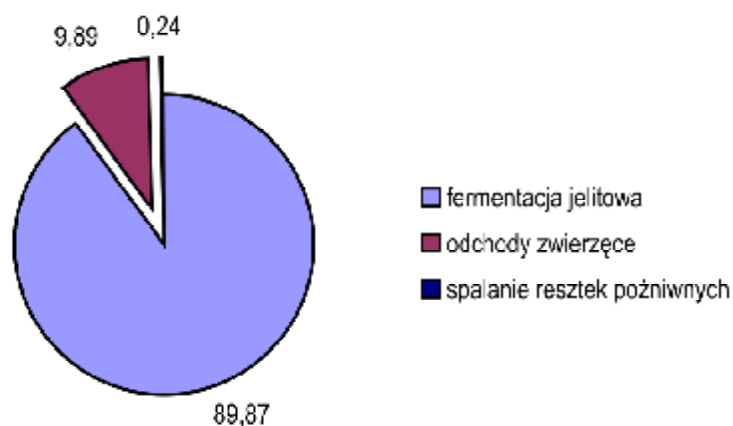
czym emisja z ostatniego źródła jest niewielka (poniżej 0,1%); (rys. 2). Zasadniczymi procesami, w których powstaje N_2O są mikrobiologiczne procesy nityfikacji i denityfikacji azotu, które zachodzą w glebie, ale także poza nią w zbiornikach wodnych i w odchodach zwierzęcych przed ich zastosowaniem w postaci nawozu naturalnego (7).

Nityfikacja jest procesem utleniania amoniaku NH_4 do NO_3 (2); zachodzi ona tylko w obecności O_2 , ale w sposób dość ciągły. Dokonywana jest przez samożywne (chemolitotroficzne) bakterie glebowe. Proces ten jest korzystny z punktu widzenia żyzności gleby, gdyż w jego wyniku nieprzyswajalne dla roślin związki azotowe przekształcają się w łatwo dostępne. Niemniej, jeżeli nie zostaną one wchłonięte przez kompleks sorpcyjny gleby (NH_4^+) lub pobrane przez rośliny (NO_3^-) łatwo ulegają wymyciu z profilu glebowego, zanieczyszczając wody gruntowe. Denityfikacja jest również procesem wywołanym przez bakterie, w którym tlenki azotu w warunkach beztlenowych są redukowane do N_2 lub N_2O (2). Obecność tlenu znacznie hamuje enzymy aktywne w procesie denityfikacji. Proces ten w dużym stopniu uzależniony jest od rodzaju gleby, jej wilgotności oraz dostępności węgla organicznego. W warunkach polowych nasila się wraz ze wzrostem stężenia azotanów w wilgotnej glebie, a więc po aplikacji mineralnych nawozów azotowych, nawozów naturalnych i przyoraniu resztek poźniwnych bogatych w azot. Emisje N_2O z gleby powodowane denityfikacją są krótkotrwałe (1–2-dniowe), ale o dużym nasileniu. W naszej strefie klimatycznej warunki powodujące przyspieszoną produkcję N_2O występują zwłaszcza wiosną w okresach rozmarzania i zamarzania gleby oraz w lecie w okresach ponownego uwilgotnienia przesuszonych gleb. Denityfikacja nie jest korzystna z punktu widzenia żyzności gleby, gdyż ją zuboża w przyswajalny azot. Wraz z procesem produkcji N_2O następuje także jego redukcja. Ze względu na ścisłą zależność przebiegu produkcji i redukcji od wielu czynników środowiska, które są zmienne w czasie, wielkość emisji można ustalić tylko w przybliżeniu; dokładność szacunków oceniana jest na $\pm 50\%$ (2, 13). N_2O powstaje także w procesie nityfikacji, ale w znacznie mniejszym stopniu (poniżej 1%). Produkcja podtlenku azotu przez rolnictwo ma dwa aspekty, bezpośredni (zachodzi w glebie) i pośredni (zachodzi w zbiornikach wodnych). Bezpośrednia produkcja wynika z przemian azotu w glebie oraz w odchodach zwierzęcych (6, 16). Produkcja pośrednia zachodzi w środowisku wodnym (woda gruntowa, rzeki i zbiorniki wodne), dokąd drogą pośrednią trafia azot zawarty w glebie (przez wymycie, spływ powierzchniowy, pobranie podczas zbioru biomasy). Procesy nityfikacji i denityfikacji w zbiornikach wodnych zachodzą zarówno w dennej warstwie osadowej, jak i całej masie wody.

Emisja metanu

Źródła produkcji metanu w rolnictwie to wydzieliny zwierzęce (powstające w procesie fermentacji jelitowej), rozkład odchodów zwierzęcych oraz spalanie resztek poźniwnych (6). Udział tych trzech źródeł w emisji metanu w Polsce w 2003 roku przed-

stawiono na rysunku 4. Najpoważniejszym źródłem emisji metanu w rolnictwie jest fermentacja jelitowa zwierząt hodowlanych. Ilość metanu emitowana w ten sposób zależy od liczby zwierząt, rodzaju układu pokarmowego oraz rodzaju i masy skarmianej paszy (4). Najwięcej metanu produkują przeżuwacze (bydło, owce, kozy), posiadające żołądek wielokomorowy. W żwaczu zwierząt dorosłych żyje duża liczba wysoko wyspecjalizowanych mikroorganizmów rozkładających w warunkach beztlenowych włókno, główny budulec ścianek komórek roślinnych (obecny w paszach objętościowych). Produktem ubocznym trawienia włókna jest mieszanina złożona z metanu, dwutlenku węgla i wodoru. Włókno roślinne (wielocukry i ligniny) jest odporne na działanie enzymów trawiennych i podlega jedynie rozkładowi bakteryjnemu. Z tego względu przeżuwacze znacznie lepiej trawią i wykorzystują pasze zawierające dużo włókna niż wiele innych zwierząt. Konie także dobrze trawią włókno roślinne, bo choć nie są przeżuwaczami, posiadają ślepe jelito pełniące podobną funkcję jak żwacz. Należy je więc zaliczyć do grupy zwierząt – producentów metanu. Pozostałe zwierzęta gospodarskie (tzn. nieprzeżuwające, np. świnie) nie trawią włókna prawie wcale. Mogą się jednak pośrednio przyczyniać do powstawania metanu, jeśli ich odchody rozkładają się w warunkach beztlenowych.



Rys. 4. Źródła emisji metanu w rolnictwie polskim w 2003 roku

Źródło: Olendrzyński i in., 2005 (14).

Drugim ważnym źródłem metanu w rolnictwie są odchody zwierzęce, rozkładające się w warunkach beztlenowych. Powstająca ilość metanu zależy od masy odchodów i technologii ich zagospodarowania (sposobu przechowywania). Technologia niekorzystna z punktu widzenia emisji metanu to składowanie odchodów w postaci ciekłej. Przy składowaniu odchodów stałych penetracja powietrza ogranicza występowanie warunków beztlenowych. Bezpośrednie wywożenie i rozrzucanie odchodów na polu (z krótkotrwałym tylko składowaniem lub z pominięciem składowania) jest ze względu na zanieczyszczenie środowiska metanem rozwiązaniem stosunkowo najko-

rzystniejszym. Metan powstaje także podczas spalania resztek poźniwnych, ale w warunkach Polski nie jest to źródło istotne (rys. 4).

Metodyka badań

W ramach Konwencji Klimatycznej obowiązuje Polskę począwszy od 2000 r. przygotowywanie raportów inwentaryzacyjnych, które muszą być przekazywane do Sekretariatu Konwencji Klimatycznej do 15 kwietnia każdego roku w postaci elektronicznej i w postaci dokumentu drukowanego. Inwentaryzacja powinna być przygotowana zgodnie z aktualnymi wytycznymi IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – międzyrządowego panelu ds. zmian klimatycznych) „Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” (6). Obejmuje ona m.in. zalecenia dotyczące wyboru metodyki, wskaźników emisji, danych o źródłach emisji i oszacowaniu dokładności uzyskanych wyników, a także procedury kontroli jakości danych i wyników. W przypadku stosowania krajowych wskaźników emisji, odbiegających od zaleceń IPCC, należy w raporcie podać metodę ich obliczania. W przypadku zmian w metodologii (w sposobie uzyskiwania danych i wskaźników w dowolnym roku poczynając od roku bazowego) obliczenia oparte o serie zmienione muszą być powtórzone w celu zapewnienia zgodności. Ponadto Strony muszą przedstawić pełne wyjaśnienie przyczyn zmian. Raport powinien być przygotowany zgodnie z formatem zatwierdzonym przez Konferencję Stron i zawierać szczegółowe dane o emisji i pochłanianiu.

Biorąc pod uwagę wytyczne do metodyki inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych (CH_4 i N_2O) przez rolnictwo opracowane przez IPCC (6) w warunkach Polski należy uwzględnić trzy źródła emisji metanu: fermentację jelitową, odchody zwierzęce i spalanie resztek poźniwnych oraz trzy źródła podtlenku azotu: gleby, odchody zwierzęce i spalanie resztek poźniwnych. Metodyka IPCC przewiduje trzy poziomy dokładności obliczeń dla metanu. Poziom 1 (Tier 1) zakłada wykorzystanie współczynników emisji opracowanych dla potrzeb inwentaryzacji i podanych w metodyce IPCC. Jest to najprostszy sposób obliczeń, ale jego dokładność zależy od zgodności założeń metodycznych i rzeczywistych warunków produkcyjnych. Poziom 2 (Tier 2) zalecany jest w przypadku, gdy charakter produkcji rolniczej zbytnio odbiega od założeń metodyki (gatunki zwierząt i sposoby chowu są inne). Poziom 2 wymaga dość dużego zestawu danych lokalnych (dotyczących danego kraju), ale procedury obliczeniowe są dość szczegółowo opisane w metodyce. Poziom 3 polega na zastosowaniu własnych danych i procedur obliczeniowych; poziom ten jest przez metodykę IPCC dozwolony, ale nie zostały dla niego opracowane procedury.

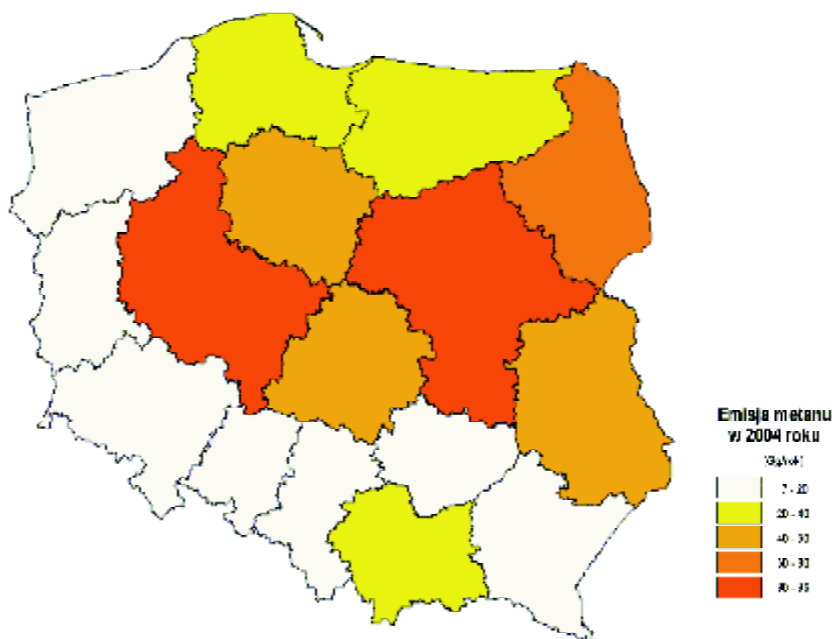
Do obliczeń emisji metanu i podtlenku azotu wykonanych w niniejszym opracowaniu wykorzystano gotowy arkusz kalkulacyjny „Greenhouse Gas Inventory Workbook” (8), opracowany w MS Excel według obowiązującej metodyki IPCC (6), który można pobrać z portalu internetowego IPCC. Obliczenia można wykonać także za pomocą programu EstimatER (3), który ma tę zaletę, że umożliwia wybór dokładności obliczeń poziomu 1 lub poziomu 2. Ze względu jednak na ograniczenie się do poziomu 1

oraz konieczność powtórzenia obliczeń dla wszystkich województw zdecydowano, że arkusz kalkulacyjny będzie odpowiedniejszym narzędziem. Wspomniany arkusz jest podzielony na części zgodnie z sektorami emisji gazów cieplarnianych, z których jeden dotyczy rolnictwa. Arkusz posiada menu ułatwiające nawigację, a dane wprowadza się do przygotowanych tabel. Kolejne kroki przy wypełnianiu arkusza zostały wyczerpująco opisane w metodyce IPCC (6).

Do potrzeb niniejszej inwentaryzacji wykorzystano zestaw tabel przewidziany dla sektora rolniczego arkusza. Inwentaryzację wykonano dla 16 województw, dla danych z 2004 roku. Tabele arkusza powielono zgodnie z liczbą województw, zachowując układ stron. Do obliczeń wykorzystano dane dotyczące stanu zwierząt gospodarskich, zużycia mineralnych nawozów azotowych, zbiorów głównych płodów rolnych (zbóż, ziemniaka i buraka cukrowego) i powierzchni uprawy roślin strączkowych. Wymienione uprawy stanowią łącznie ok. 90% powierzchni zasiewów w Polsce. Do obliczenia zbiorów strączkowych wykorzystano dane dotyczące powierzchni zasiewów w województwach z 2003 roku, przyjmując średni plon nasion dla Polski $2,11 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Wyniki i dyskusja

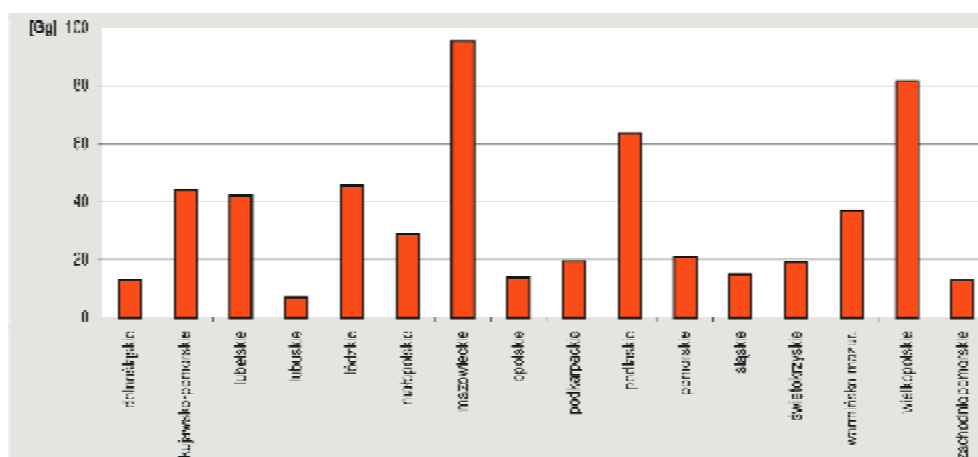
Obliczenia emisji metanu i podtlenku azotu przeprowadzono w układzie województw. Wyniki obliczeń emisji metanu w 2004 roku zostały przedstawione na rysunkach 5A-5C.



Rys. 5A. Emisja metanu ze źródeł rolniczych w 2004 roku

Źródło: Opracowanie własne.

Do emisji metanu w 2004 roku przyczynił się głównie chów zwierząt: fermentacja jelitowa (81,5%) i odchody zwierzęce (18,5%). Ponad 92% metanu pochodzącego z fermentacji jelitowej było produkowane przez bydło (porównaj rys. 5B i 5C), a niecałe 8% przez pozostałe gatunki zwierząt (trzodę chlewną, owce, kozy i konie). Natomiast metan pochodzący z odchodów w 65% został wyprodukowany przez trzodę chlewną. W związku z tym województwa posiadające wysoką obsadę bydła i trzody chlewnej: mazowieckie, wielkopolskie i podlaskie (rys. 5A i 5B) emitowały w 2004 r. największą ilość metanu. Województwami o najmniejszej emisji były lubuskie i zachodniopomorskie (rys. 5A i 5B).

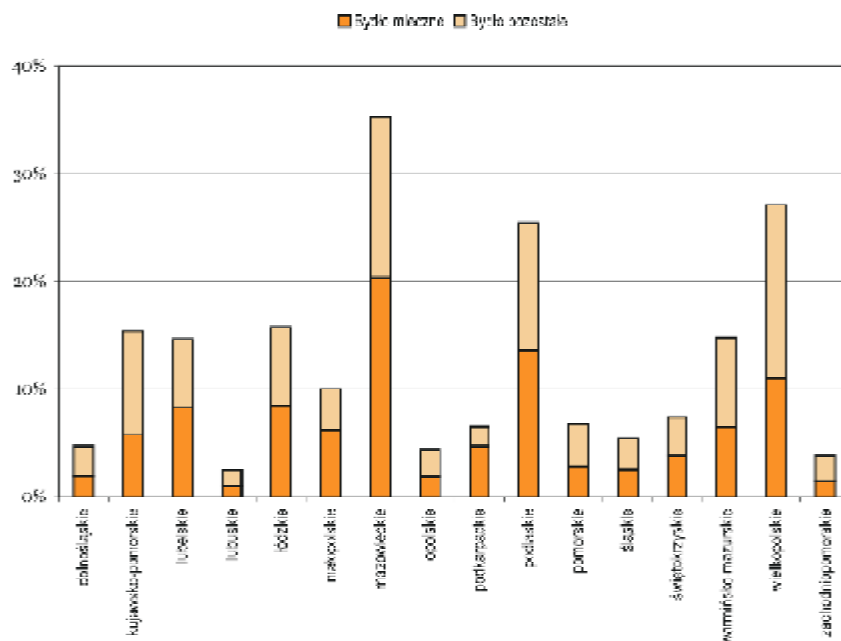


Rys. 5B. Emisja metanu ze źródeł rolniczych w 2004 roku

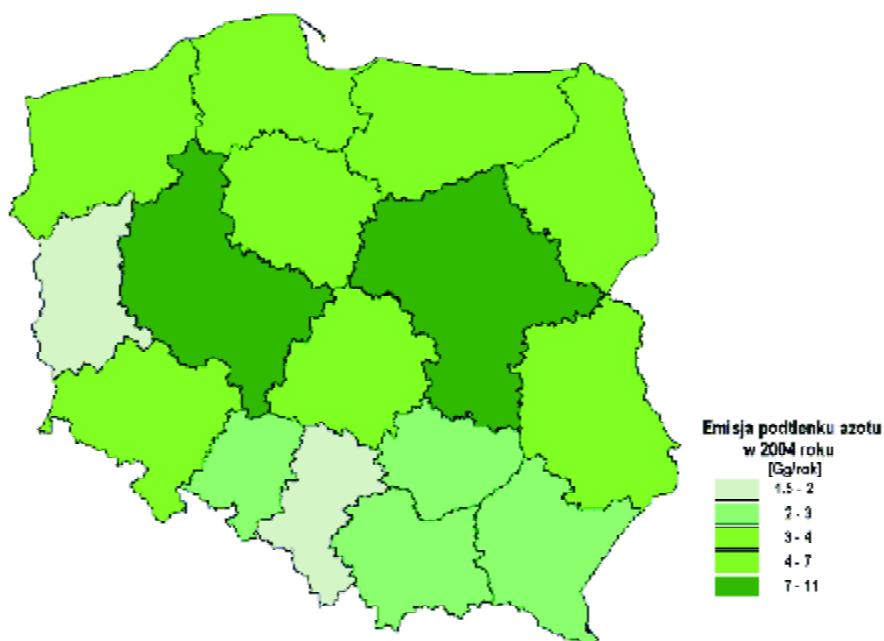
Źródło: Obliczenia własne.

Wyniki obliczeń emisji podtlenku azotu w 2004 roku zostały przedstawione na rysunkach 6A i 6B. Około 60% emisji pochodziło z gleb, a 40% z odchodów zwierzęcych. Znacząca część emisji jest wynikiem produkcji zwierzęcej (więcej niż 40%, ponieważ część odchodów zostaje przyorana jako nawóz, a ponadto odchody są źródłem emisji pośredniej). Drugim ważnym źródłem emisji jest produkcja roślinna (nawozy mineralne, przyorane resztki pożywnie itd.). Emisja N₂O jest wypadkową emisji z wymienionych źródeł, a województwa o wysokim udziale produkcji zwierzęcej również są dość znaczącymi producentami N₂O (porównaj rys. 5B i 6B).

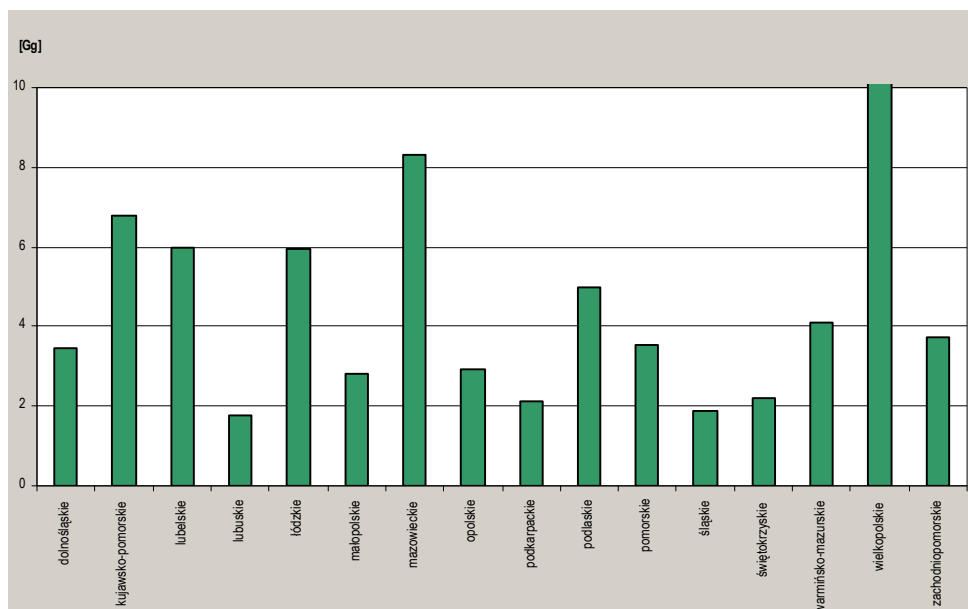
Dla porównania otrzymane wyniki zbiorcze (dla Polski) zestawiono z wynikami z bazy danych AirEmissionDB prowadzonej przez Instytut Ochrony Środowiska (1); (tab. 2). Dane z IOŚ pochodzą z 2003 roku, ponieważ w czasie przygotowywania niniejszej pracy nie były jeszcze dostępne dane z 2004 roku. Z informacji zamieszczonej na stronach AirEmissionDB wynika, że inwentaryzacja dla roku 2004 jest ukończona i w niedługim czasie zostanie opublikowana.



Rys. 5C. Obsada bydła (bydło mleczne i pozostałe) w województwach w 2004 roku (Polska = 100%)
Źródło: Obliczenia własne.



Rys. 6A. Emisja podtlenku azotu ze źródeł rolniczych w 2004 roku
Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 6B. Emisja podtlenku azotu ze źródeł rolniczych w 2004 roku
Źródło: Obliczenia własne.

Tabela 2

Porównanie wielkości emisji CH₄ i N₂O dla źródeł rolniczych w Polsce

Lp.	Źródło emisji CH ₄	IUNG (2004)	IOŚ (2003)	Źródło emisji N ₂ O	IUNG (2004)	IOŚ (2003)
1.	Fermentacja jelitowa	456,22	397,18	Gleby	43,23	34,11
2.	Odchody zwierząt	103,50	43,72	Odchody zwierząt	28,10	18,80
3.	Spalanie resztek pożywnych	0,00	1,07	Spalanie resztek pożywnych	0,00	0,05
	Razem źródła rolnicze	559,72	441,97	Razem źródła rolnicze	71,33	52,96

Źródło: Opracowanie własne.

Podsumowanie

Szacunek emisji metanu i podtlenku azotu w roku 2004 przeprowadzony w IUNG-PIB dał wyniki większe niż obliczenia wykonane w IOŚ dla roku 2003, odpowiednio o 21 i 26%. Różnice mogą mieć źródło zarówno w danych (obliczenia dotyczą dwóch różnych lat, może także występować różnica w źródle danych wyjściowych), jak i w metodyce badań. W obliczeniach ilości odchodów (dla oceny emisji CH₄ i N₂O) przeprowadzonych w IUNG-PIB wszystkie zwierzęta, niezależnie od wieku, traktowano jako osobniki dorosłe, co choć jest zgodne z metodyką IPCC (poziom 1) prowadzi jednak do zawyżenia wyników. Ponadto w obliczeniach N₂O nie uwzględniono

części odchodów spalanych (w metodyce IPCC część ta jest oceniona na 10% lub mniej) oraz części odchodów wydalanych podczas wypasania zwierząt. Stąd uproszczenia te mogą prowadzić do zawyżenia wyników emisji bezpośredniej z gleby. Posłużenie się współczynnikami emisji z metodyki IPCC może również stanowić źródło błędów, prowadząc do wyników przybliżonych. Zapewne opracowanie współczynników emisji na podstawie szczegółowych danych krajowych pozwoliłoby na zwiększenie dokładności obliczeń. Przykładowo, udział poszczególnych technologii chowu zwierząt w produkcji azotu w zależności od ich gatunku, można uwzględnić osobno dla każdego województwa. Wymaga to jednak posiadania odpowiedniego zestawu danych źródłowych.

Literatura

1. AirEmissionDB: Polish Air Emissions Database. IOŚ, Warszawa, 2005. <http://emissions.ios.edu.pl>.
2. Faber A.: Emisja gazów cieplarnianych oraz retencjonowanie węgla przez rolnictwo. *Fragm. Agron.*, 2001, **4(72)**: 102-117.
3. EstimatER.: Air Emission Inventory Data Estimation Program. European Topic Centre on Air and Climate Change, 2001.
4. Gibbs M., Conneely D., Johnson D., Lasse K.R., Ulyatt M.J.: CH₄ Emissions from enteric fermentation. (In:) Background Papers - IPCC Expert Meetings on Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. The Institute for Global Environmental Strategies, Japan, 2002. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/4_1_CH4_Enter_Fermentation.pdf
5. IPCC1. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Third Assessment Report. The Intergovernmental Panel on Climate Change, WG I. <http://www.ipcc.ch/pub/un/syng/spm.pdf>, 2001.
6. IPCC2. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vol. 3, Agriculture. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs6c.htm>, 1996.
7. IPCC3. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Reference Manual. Vol. 3, Agriculture. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs6c.htm>, 1996.
8. IPCC4. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Greenhouse Gas Inventory Software for the Workbook. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/software.htm>, 1996.
9. Jun P., Gibbs M., Gaffney K.: CH₄ and N₂O emissions from livestock manure. (In:) Background Papers - IPCC Expert Meetings on Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2002, 321-338.
10. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. Red.: I. Duer, M. Fotyma, A. Madej. Część E: Ochrona powietrza. MRiRW-MŚ, Warszawa, 2002. http://www.mos.gov.pl/1materialy_informacyjne/raporty_opracowania/kodeks.
11. Kondratiew K.: Globalny klimat i jego izmienie. Nauka, Moskwa, 1987.
12. Kożuchowski K. (Red.): Meteorologia i klimatologia. PWN Warszawa, 2005, 321.
13. Nevison C.: Indirect N₂O emissions from agriculture. (In:) Background Papers - IPCC Expert Meetings on Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2002. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/4_6_Indirect_N2O_Agriculture.pdf
14. Ołendrzyński K. i in.: Inwentaryzacja emisji do powietrza za rok 2003. IOŚ, Warszawa, 2005, 66.

15. R ó ż a ń s k i K.: Antropogeniczne zmiany klimatu: mit czy rzeczywistość? Postępy Fizyki, 2002, **53D**: 162-168.
16. S m i t h K., B o u w m a n L., B r a a t z B.: N₂O: Direct emissions from agricultural soils. (In:) Background Papers - IPCC Expert Meetings on Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/4_5_N2O_Agricultural_Soils.pdf, 2002.
17. S z w e j k o w s k i Z.: Podstawy agrometeorologii. Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży, 1999, 151. <http://www.wsa.edu.pl/baza/pobierz/AgroMeteorologia.pdf>
18. Wikipedia. Greenhouse effect. 2005. http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_effect
19. Z e e m a n G., G e r b e n s S.: CH₄ emissions from animal manure. (In:) Background Papers - IPCC Expert Meetings on Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/4_3_CH4_Animal_Manure.pdf

Adres do korespondencji:

dr Andrzej S. Zaliwski
Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki
IUNG - PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel.: (081) 886 34 21, w. 202
e-mail: Andrzej.Zaliwski@iung.pulawy.pl

Barbara Albiniak, Dorota Wróblewska

*Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie
Departament Monitoringu, Ocen i Prognoz*

**WSPÓŁPRACA GŁÓWNEGO INSPEKTORATU OCHRONY ŚRODOWISKA
Z EUROPEJSKĄ AGENCJĄ ŚRODOWISKA ORAZ ŹRÓDŁA
POZYSKIWANIA DANYCH**

Wstęp

Za koordynację współpracy z Europejską Agencją Środowiska (EAŚ) odpowiedzialny jest, z upoważnienia Ministra Środowiska, Główny Inspektor Ochrony Środowiska. Koordynacja ta jest realizowana poprzez reprezentowanie Polski w organie decyzyjnym Agencji – Management Board (dalej zwanym Zarządem) oraz poprzez pełnienie funkcji krajowego punktu kontaktowego ds. współpracy z Agencją w ramach EIONET – Europejskiej Sieci Informacji i Obserwacji Środowiska.

**Europejska Agencja Środowiska jako źródło informacji o środowisku
dla Europy**

Europejska Agencja Środowiska została ustanowiona Rozporządzeniem Rady 1210/90/EEC w sprawie utworzenia EAŚ i Europejskiej Sieci Informacji i Obserwacji Środowiska – IONET (6) wprowadzonym w życie 30 listopada 1993 r. jako prawnie niezależna jednostka Wspólnoty. Nowelizacja Rozporządzenia w 1999 r. (933/1999/EEC) wzmocniła rolę Agencji jako Referencyjnego Centrum Informacji o Środowisku, doprecyzowała obowiązki Agencji w stosunku do Komisji Europejskiej i obowiązki krajów członkowskich w stosunku do Agencji (7). Nadrzędnym celem Agencji jest wspieranie zrównoważonego rozwoju i pomoc w osiąganiu poprawy stanu środowiska w Europie poprzez dostarczanie ośrodkom decyzyjnym i społeczeństwu aktualnych, odpowiednich do potrzeb i wiarygodnych informacji o środowisku.

Zgodnie z art. 2 ww. Rozporządzenia do zadań Agencji należy między innymi:

- dostarczanie Wspólnocie i Krajom Członkowskim obiektywnych informacji niezbędnych do planowania i wdrażania właściwej i skutecznej polityki środowiskowej; w szczególności dostarczanie Komisji Europejskiej informacji potrzebnych do realizacji jej zadań obejmujących identyfikowanie, przygotowywanie i ocenę przedsięwzięć i ich podstaw prawnych w dziedzinie środowiska;
- uczestnictwo w monitorowaniu działań na rzecz środowiska poprzez wspieranie zadań dotyczących raportowania;

- koordynacja działań Europejskiej Sieci Informacji i Obserwacji Środowiska (EIONET), której celem jest gromadzenie, analiza, ocena i zarządzanie danymi oraz informacją we współpracy z agendami UE, krajami członkowskimi, organizacjami międzynarodowymi;
- upowszechnianie informacji środowiskowej wśród społeczeństwa, także za pomocą technologii teleinformatycznych.

Europejska Sieć Informacji i Obserwacji Środowiska

Wypełnianie przez Europejską Agencję Środowiska jej misji możliwe jest jedynie przy ścisłej współpracy z krajami członkowskimi. Współpraca ta realizowana jest poprzez Europejską Sieć Informacji i Obserwacji Środowiska (EIONET) – partnerską sieć instytucji krajowych odpowiedzialnych za informację o środowisku i współpracujących z tymi instytucjami ekspertów, której zadaniem jest zapewnienie przepływu danych, informacji i wiedzy pomiędzy krajami członkowskimi i Agencją oraz wewnątrz kraju w ramach krajowych struktur EIONET.

Elementami sieci EIONET są:

- na poziomie europejskim:
 - Europejska Agencja Środowiska;
 - 5 Europejskich Centrów Tematycznych (European Topic Centres – ETC) – konsorcja składające się z kilku instytutów naukowo-badawczych specjalizujące się w określonej tematyce: woda, powietrze i klimat, odpady i przepływy materiałowe, przyroda i bioróżnorodność, powierzchnia ziemi; są one wyłaniane w drodze konkursu i działają na podstawie 4-letnich kontraktów zawieranych z EAŚ;
- na poziomie krajowym:
 - Krajowe Punkty Kontaktowe (National Focal Points – NFP) koordynujące działania na poziomie kraju i jednocześnie odpowiedzialne za kontakty z Agencją;
 - Krajowe Centra Referencyjne (National Reference Centre – NRC) – jednostki merytoryczne odpowiedzialne za realizację określonych zagadnień w ramach bloków tematycznych, wewnątrz kraju współpracujące z KPK, a na zewnątrz współpracujące z ETC.

W pracach sieci EIONET na poziomie krajowym biorą udział (pełnią rolę krajowego centrum referencyjnego) przedstawiciele administracji: resortu środowiska, transportu, gospodarki i rolnictwa oraz instytutów naukowo-badawczych.

Zakres działań Europejskiej Agencji Środowiska (EAŚ)

Europejska Agencja Środowiska realizuje swoje zadania w ramach wieloletniego programu EAŚ – „Strategia EAŚ na lata 2004–2008” (8). Cele EAŚ zawarte w tym dokumencie są zgodne z priorytetami VI wspólnotowego programu działań w zakre-

sie środowiska naturalnego (9). Agencja działa w czterech głównych obszarach tematycznych dotyczących:

1. Zmiany klimatu. Agencja prowadzi działania wspierające Wspólnotę w zakresie wdrażania priorytetu nr 1 polityki UE dotyczącego klimatu poprzez ocenę postępów w osiąganiu przez Wspólnotę i poszczególne kraje celów zawartych w Protokole z Kioto i innych regulacjach UE, analizę jakości danych krajowych, analizę scenariuszy redukcji emisji gazów cieplarnianych we współpracy z CAFE (strategia tematyczna Clean Air for Europe) i EUROSTAT, oceny oddziaływań i adaptacji do zmian klimatu, wsparcie dla wdrażania handlu emisjami oraz publikację raportów.

2. Różnorodności biologicznej i zagospodarowania przestrzeni. Agencja wspiera działania Wspólnoty mające na celu powstrzymanie do roku 2010 procesu utraty różnorodności biologicznej, opracowanie i wdrażanie infrastruktury danych przestrzennych w zakresie powierzchni ziemi, wód i różnorodności biologicznej. EAŚ we współpracy z EIONET uczestniczyła w opracowaniu metodyk dla monitorowania i sprawozdawczości w odniesieniu do gatunków, siedlisk i regionów biogeograficznych oraz wskaźnika finansowania ochrony bioróżnorodności w skali UE i na poziomie krajów członkowskich. We współpracy z Komisją Europejską i Europejską Agencją Kosmiczną oraz w konsultacji z EIONET, EAŚ podjęła prace nad kolejną aktualizacją bazy danych o powierzchni ziemi Corine Land Cover 2000.

3. Zdrowia i jakości życia. Agencja prowadzi prace dotyczące narzędzi do oceny skutków zdrowotnych różnych zagrożeń środowiskowych związanych z zanieczyszczeniami wód, powietrza, gleb i analiz ryzyka związanego z chemikaliami, hałasem i innymi czynnikami. W tym celu kontynuuje prowadzenie baz danych dotyczących jakości powietrza oraz monitorowanie wdrażania ramowych dyrektyw UE w zakresie powietrza, wody, hałasu i Natury 2000, między innymi, poprzez oceny dotrzymania na obszarze UE standardów jakości środowiska. Agencja, w konsultacji z KPK/EIONET, opracowała wstępne studium na temat monitoringu chemikaliów w środowisku, którego celem było zbadanie możliwości oceny wpływu substancji chemicznych nie objętych dyrektywami UE na ekosystemy i zdrowie. EAŚ włączyła się również w realizację strategii morskiej UE poprzez podjęcie prac nad opracowaniem paneuropejskiej oceny środowiska morskiego.

4. Zrównoważonego wykorzystania surowców naturalnych i gospodarki odpadami. Agencja podejmuje działania w zakresie promowania dobrych praktyk, prowadzenia bazy danych dotyczących gospodarki odpadami oraz monitorowania celów UE w zakresie materiałochłonności gospodarki, odzysku i recyklingu, przepływów materiałowych, uczestnicząc także w pracach analitycznych na rzecz strategii tematycznej dotyczącej zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.

Ponadto Agencja wspomaga prace na rzecz zrównoważonego rozwoju i innych procesów politycznych. EAŚ zgodnie z mandatem wynikającym z Rozporządzenia 1210/90/EEC (6) kontynuowała projekty związane z oceną efektywności działań na rzecz ochrony środowiska we Wspólnocie w kontekście nowej polityki społeczno-gospodarczej, a także w aspekcie poszerzenia UE i globalizacji. Wynikiem tych prac

jest opracowany w roku 2005 raport SOER2005 „Środowisko Europy – Stan i Prognozy”, zawierający zintegrowane oceny środowiskowe, analizy wskaźnikowe oraz oceny krajowe.

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska jako Krajowy Punkt Kontaktowy do współpracy z EAŚ

Od roku 2005 realizacja współpracy Polski jako kraju członkowskiego UE z Agencją odbywa się na podstawie Rozporządzenia Rady 1210/90/EEC (ze zmianami¹).

Realizacja współpracy z EAŚ na poziomie krajowym odbywa się poprzez (4):

- organizację i koordynację krajowej struktury EIONET,
- udział w europejskich sieciach monitoringowych,
- dostarczanie danych w ramach priorytetowego strumienia danych (PDF) i innych danych na prośbę Agencji,
- weryfikację i opiniowanie raportów, opracowań, wskaźników i innych „produktów” EAŚ,
- uczestnictwo w spotkaniach EIONET i Zarządu Agencji.

System Państwowego Monitoringu Środowiska jako źródło danych o stanie środowiska w Polsce dla EAŚ

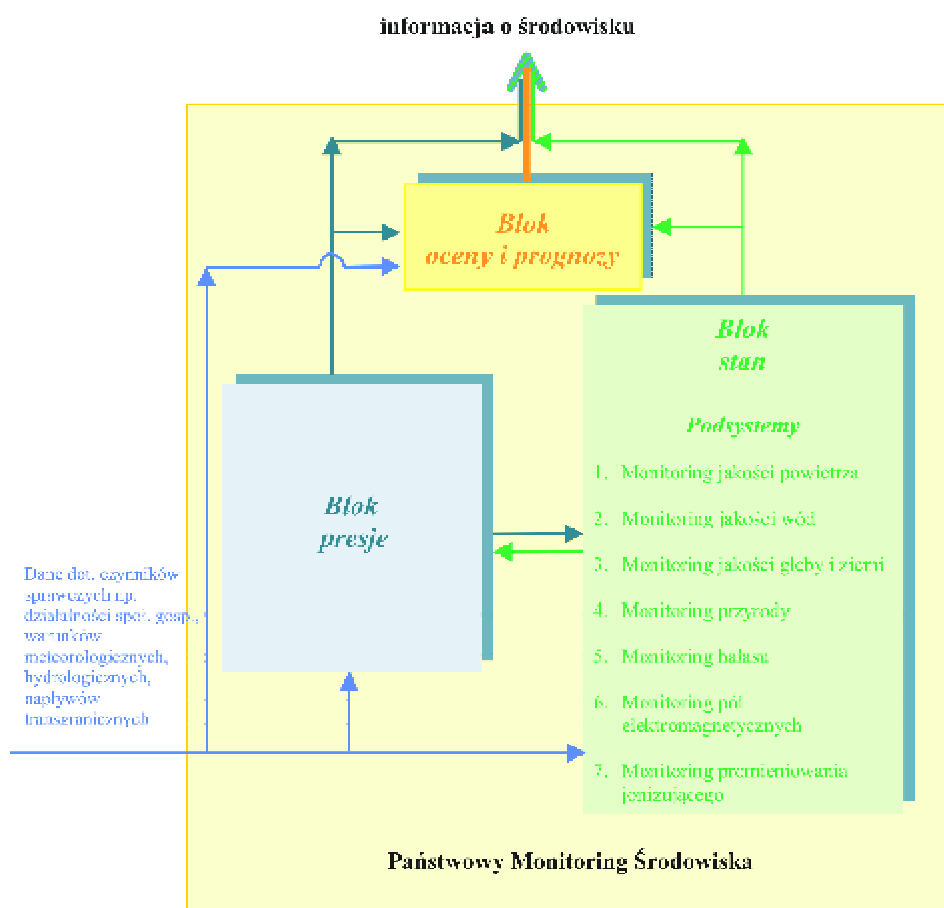
Istotne źródło informacji o stanie środowiska w Polsce stanowi system Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), który został utworzony ustawą z dnia 20 lipca 1991 roku o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 1991 r., nr 77, poz. 335 z późn. zm.) w celu zapewnienia wiarygodnych informacji o stanie środowiska. PMŚ, zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2006 r., nr 129, poz. 902 z późn. zm.), stanowi systemem pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska oraz gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o środowisku na potrzeby wspomagania działań na rzecz ochrony środowiska poprzez systematyczne informowanie organów administracji i społeczeństwa o jego stanie.

Zgodnie z aktualnym programem PMŚ na lata 2007–2009 (5) zatwierdzonym przez Ministra Środowiska w dniu 20 grudnia 2006 r. system PMŚ składa się z trzech bloków:

- presje (pozyskiwanie i gromadzenie informacji o źródłach i ładunkach substancji odprowadzanych do środowiska),
- stan (pozyskiwanie, gromadzenie, analizowanie i upowszechnianie informacji o poziomach substancji i innych wskaźników charakteryzujących stan poszczególnych elementów przyrodniczych),

¹ Do maja 2004 r. współpraca Polski z EAŚ odbywała się na podstawie „Porozumienia między Wspólnotą Europejską a Rzeczpospolitą Polską w sprawie uczestnictwa w Europejskiej Agencji Środowiska oraz Europejskiej Sieci Informacji i Obserwacji”, ratyfikowanego po stronie Wspólnotowej 18 czerwca 2001 r. w drodze Decyzji Rady UE Nr 2001/583/EC, a po stronie polskiej na podstawie ustawy z dnia 10 maja 2002 r. (Dz. U. Nr 115, poz. 994). Z dniem akcesji Porozumienie wygasło.

- oceny i prognozy określające rodzaje i intensywność oddziaływania na środowisko za pomocą wybranych wskaźników środowiskowych lub jeszcze wyraźniej wskaźników zrównoważonego rozwoju (rys. 1).



Rys. 1. Struktura Państwowego Monitoringu Środowiska

Europejska Agencja Środowiska określiła zbiór priorytetowych strumieni danych, które regularnie przekazywane są przez państwa członkowskie. Zakres przekazywanych informacji określany jest w rocznych planach pracy Agencji. Ponadto do Agencji przekazywane są informacje i sprawozdania wynikające z innych obowiązków, m.in., wspólnotowych aktów prawnych oraz umów i konwencji międzynarodowych.

Priorytetowe strumienie danych obejmują zagadnienia dotyczące:

- jakości powietrza:
 - dane ze stacji monitoringu powietrza reprezentujących największe polskie miasta, a także obszary wiejskie oraz informacje o sieciach i stacjach pomiarowych;

- dane o przekroczeniach stężeń ozonu za okres kwiecień – wrzesień, aktualizowane miesięcznie oraz raport sezonowy;
- dane bilansowe o emisjach zanieczyszczeń do powietrza w formie, w jakiej przesyłane są do baz danych konwencji genewskiej i konwencji w sprawie zmian klimatu;
- ochrony przyrody:
 - dane na temat krajowych obszarów chronionych;
- jakości wód:
 - dane ze 136 stacji monitoringu rzek i 10 jezior reperowych;
 - dane dotyczące jakości wód z punktów zlokalizowanych w trzech głównych zbiornikach wód podziemnych;
 - dane dotyczące jakości środowiska morskiego Bałtyku;
- ochrony powierzchni ziemi:
 - dane o wielkoobszarowych zanieczyszczeniach gleb.

Powyższe informacje są wykorzystywane do aktualizacji podstawowego zestawu wskaźników dotyczących środowiska, które tworzą podstawę raportów i ocen EEA. Źródłem tych danych jest Państwowy Monitoring Środowiska (PMŚ); za przygotowanie danych w odpowiednich formatach odpowiada Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, współpracując w tym zakresie z odpowiednimi resortami środowiska oraz instytucjami naukowo-badawczymi. Wszystkie dane krajowe objęte priorytetowym strumieniem danych przekazywane są w określonych formatach i terminach poprzez umieszczenie ich przez krajowy punkt kontaktowy bezpośrednio na serwerze Agencji w Centralnym Repozytorium Danych (Central Data Repository – CDR) pod adresem <http://cdr.eionet.eu.int/pl>.

Produkty, projekty i inicjatywy EAS

Na podstawie danych i informacji przekazywanych przez kraje członkowskie do EAS w ramach priorytetowych strumieni danych oraz przekazanych już w ramach zobowiązań wewnątrz UE lub międzynarodowych Agencja opracowuje różnego typu produkty mające na celu wsparcie zarządzania środowiskiem na poziomie europejskim. Produktami Agencji są zintegrowane analizy i oceny problemów środowiskowych w kontekście integracji sektorowej i zrównoważonego rozwoju, poradniki i wytyczne, bazy danych oraz narzędzia informatyczne. Analizy i oceny wykonywane są najczęściej metodą wskaźnikową w oparciu o model DPSIR (Driving Forces/czynniki sprawcze – Presures/presje – State/stan – Impact/oddziaływanie – Response/środki przeciwdziałania). Oceny i raporty techniczne są upowszechniane w formie drukowanych publikacji; jednocześnie wszystkie wyniki działalności Agencji są udostępniane za pomocą serwisu internetowego: <http://www.eea.europa.eu/>.

Za najbardziej interesujące w zakresie tematyki rolnośrodowiskowej należy uznać bazowy zestaw wskaźników (Core set of indicators), kolejną aktualizację bazy danych o powierzchni ziemi Corine Land Cover 2000, projekt IRENA oraz projekt dotyczący HNV farmland.

Bazowy zestaw wskaźników – Core Set of Indicators (CSI)

EAS, podobnie jak i inne organizacje (np. OECD, UNEP), uznała, iż dogodną formą komunikowania decydentom i społeczeństwu informacji na temat postępu i zagrożeń w realizacji celów polityki ekologicznej są odpowiednio dobrane zestawy wskaźników. W marcu 2004 roku przyjęty został przez Zarząd Agencji bazowy zestaw 37 wskaźników (CSI-Core Set of Indicators), oparty na modelu DPSIR. CSI obejmuje 5 tematów (powietrze wraz z warstwą ozonową i klimatem, odpady, woda, bioróżnorodność i powierzchnia ziemi) oraz 4 sektory (rolnictwo, transport, energetyka i rybołówstwo). W marcu 2005 r. opublikowany został przewodnik metodyczny po CSI, a w portalu EAS funkcjonuje system informatyczny do obsługi CSI (IMS – Indicator Management System) połączony z systemem zasilania danymi: <http://themes.eea.eu.int/IMS/CSI>. Dla każdego wskaźnika opracowany jest arkusz informacyjny (indicator's fact sheet) zawierający opis problemu, odniesienie do odpowiednich dokumentów politycznych lub prawnych UE (strategii, dyrektyw itp.) i ilościowo określonego celu (jeśli został zdefiniowany, np. w postaci wskaźnika odzysku odpadów, redukcji emisji w stosunku do poziomu odniesienia itp.), opis źródeł danych i status ich wiarygodności. Arkusze te są aktualizowane przez ETCs i weryfikowane przez EIONET.

Corine Land Cover (CLC)

W 2006 roku Europejska Agencja Środowiska podjęła prace nad kolejną aktualizacją bazy danych CLC, która zawierać będzie informacje na temat zmian pokrycia powierzchni ziemi w Europie w latach 2000–2006, w tym wysokorozdzielcze zobrazowania satelitarne dla terenów zabudowanych i lasów wykonane dla stanu z roku 2006. Projekt będzie realizowany w ramach tzw. szybkiej ścieżki GMES (Globalny Monitoring na rzecz Środowiska i Bezpieczeństwa) – Land Monitoring.

Komponenty CLC stanowić będą:

- IMAGE CLC 2006,
- CLC 2000–2006 changes (zmiany jakie nastąpiły w pokryciu terenu od 2000 do 2006 roku),
- CLC 2006 integrated database (skorygowana baza danych z roku 2000 i zintegrowana za bazą zmian CLC 2000–2006),
- Soil salting layer (warstwa ziemi przepuszczalnej),
- Forest layer (wartwa lasów).

Formy pokrycia terenu wyróżnione w bazie CLC dotyczące terenów rolnych nie ulegną zmianie w stosunku do poprzedniej edycji projektu i obejmują:

- grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających,
- sady i plantacje,
- łąki i pastwiska,
- złożone systemy upraw i działek,
- tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej.

Europejska Agencja Środowiska a rolnictwo

Ważnym elementem w ochronie środowiska naturalnego, a w szczególności różnorodności biologicznej i krajobrazu w Europie jest ochrona cennych obszarów, które są wykorzystywane rolniczo, stąd wiele inicjatyw wiążących tematykę środowiskową z rolnictwem, w których czynny udział bierze Europejska Agencja Środowiska (1-3).

Jedną z nich jest projekt **IRENA** (Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns into Agriculture Policy), w ramach którego opracowano listę 35 wskaźników rolnośrodowiskowych opisujących powiązania pomiędzy środowiskiem a rolnictwem (2). W ramach tego projektu współpracowały niektóre Dyrekcje Generalne Komisji Europejskiej (DG Rolnictwo i Rozwój Obszarów Wiejskich, DG Środowisko, Eurostat i DG Wspólne Centrum Referencyjne – *Joint Research Centre*) i Europejska Agencja Środowiska, która koordynowała projekt. Szczegółowe informacje na temat projektu oraz publikacje z nim związane można znaleźć pod adresem : <http://webpubs.eea.eu.int/content/irena/index.htm>.

Kolejną inicjatywą jest **HNV farmland** (High Nature Value farmland), jest to projekt EAS oraz Joint Research Centre (1). Koncepcja opracowania HNV ma na celu inwentaryzację cennych obszarów przyrodniczych wykorzystywanych rolniczo oraz ochronę naturalnego dziedzictwa związanego z tradycyjnym krajobrazem rolniczym. W Europie w ostatnich dekadach różnorodność krajobrazów rolniczych bardzo poważnie zmalała. Obserwowana w dużej skali intensyfikacja rolnictwa nie sprzyja zachowaniu tego dziedzictwa oraz powoduje zmniejszenie ilości cennych seminaturalnych siedlisk, gatunków roślin i ptaków związanych z tymi siedliskami. Ochrona walorów przyrodniczych i krajobrazowych na obszarach rolniczych jest ważnym elementem w ochronie i powstrzymaniu utraty różnorodności biologicznej do 2010 roku. Jednym z narzędzi, które powstały do tego celu są obszary cenne przyrodniczo (High Nature Value – HNV). Więcej informacji na temat projektu można znaleźć na stronach: <http://eea.eionet.europa.eu/Public/irc/envirowindows/hnv/information>.

Kolejnym projektem jest **SEBI 2010** (Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators), jest to inicjatywa ETC Bioróżnorodność, działającego w ramach EIONET. Celem SEBI 2010 jest opracowanie wskaźników różnorodności biologicznej, które będą opisywać i informować o osiągnięciu tzw. celów 2010 (są to cele, których realizacja ma powstrzymać utratę różnorodności biologicznej do roku 2010). W propozycji SEBI 2010 jest wiele wskaźników rolnośrodowiskowych. Między innymi są to wskaźniki:

- trendy w uprawach roślin (*cropland trends*),
- trendy w różnorodności genetycznej zwierząt domowych (*trends in genetic diversity of domestic animals*),
- ekosystemy rolnicze, w których są wykorzystywane sposoby produkcji zgodne z zasadami zrównoważonej gospodarki rolnej (*area of agricultural ecosystems under sustainable management*),
- obszary HNV,

– ptaki krajobrazu rolniczego (*farm bird index*).

Więcej informacji na ten temat można znaleźć na stronach: <http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/indicator/F1090245995>

Podsumowanie

Jak wynika z powyższej prezentacji zagadnień do realizacji inicjatyw podejmowanych przez Europejską Agencję Środowiska nie wystarczą dane pochodzące bezpośrednio z obserwacji środowiskowych. Muszą być one uzupełniane przez dane pochodzące z innych źródeł i sektorów, w tym także z rolnictwa.

Literatura

1. Europejska Agencja Środowiska: High Nature Value farmland. EEA report No 1/2004.
2. Europejska Agencja Środowiska: Agriculture and environment in EU – 15 – the Irena indicator report. EEA report No 6/2005.
3. Europejska Agencja Środowiska: EEA Briefing 2006.01.
4. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska: Europejska Agencja Środowiska w roku 2005 – udział Polski w realizacji jej zadań. Warszawa, 2006.
5. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska: Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2007–2009. Warszawa, 2006.
6. Rozporządzenie Rady (EWG) nr 1210/90 z maja 1990 r. w sprawie ustanowienia Europejskiej Agencji Środowiska oraz Europejskiej Sieci Informacji i Obserwacji Środowiska (Dz. U. L 120 z 11.05.1990 r., s. 1-6; PL rozdział 15, t. 1, s. 396).
7. Rozporządzenie Rady (EWG) nr 933/1999 z dnia 29 kwietnia 1999 r. zmieniające rozporządzenie (EWG) nr 1210/90 w sprawie ustanowienia Europejskiej Agencji Środowiska oraz Europejskiej Sieci Informacji i Obserwacji Środowiska (Dz. U. L 119 z 5.05.1999 r., s. 1-4, PL rozdział 15, t. 4, s. 143).
8. Strategia Europejskiej Agencji Środowiska na lata 2004–2008. Biuro Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich, Luksemburg, 2003.
9. VI wspólnotowy program działań w zakresie środowiska naturalnego ustanowiony Decyzją 1600/2002/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 lipca 2002 r. ustanawiającą szósty wspólnotowy program działań w zakresie środowiska naturalnego (Dz. U. L 242 z 10.09.2002 r., s. 1-15, PL rozdział 15, t. 7, s. 152).

Adres do korespondencji:

mgr Barbara Albiniak
mgr Dorota Wróblewska
Departament Monitoringu, Ocen i Prognoz
Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
ul. Wawelska 52/54
00-922 Warszawa
tel.: (022) 579-29-00
e-mail: b.albiniak@gios.gov.pl

Wioletta Wilk

*Zakład Ogólnej Ekonomiki
Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB
w Warszawie*

WYKORZYSTANIE DANYCH STATYSTYCZNYCH I WYNIKÓW RACHUNKOWOŚCI ROLNEJ DO OCENY WPŁYWU ROLNICTWA NA ŚRODOWISKO W UJĘCIU MAKRO- I MIKROEKONOMICZNYM

Wstęp

Rolnictwo jest jednym z sektorów gospodarki narodowej oddziałujących na środowisko naturalne. Relacja ta może mieć charakter pozytywny, jak i negatywny. Warto zwrócić uwagę na ujemną stronę prowadzenia działalności rolniczej, gdyż nieracjonalne działanie może spowodować nieodwracalną degradację cennych przyrodniczo zasobów. Przykładem nieprzemyślanego działania jest nadmierna intensyfikacja produkcji, związana z nieumiarkowanym stosowaniem środków produkcji w celu uzyskania większej wydajności, a tym samym większych korzyści finansowych. Alternatywą nakładochłonnego działania jest m.in. poprawne zmianowanie, uwzględniające właściwości i specyfikę określonych grup i gatunków roślin (np. rośliny motylkowate, poplony). Racjonalne gospodarowanie przyczynia się również do osiągnięcia korzystniejszych wyników ekonomicznych.

Aby wyjść naprzeciw intensywnemu działaniu producentów rolnych opracowano przewodniki rolnicze kształtujące świadomość producentów, pozwalające na zaznajomienie się z zasadami racjonalnego gospodarowania, przepisami ochrony przyrody oraz wymogami wspólnotowymi. Niezbędnym minimum środowiskowym prowadzenia działalności rolniczej są zasady dobrej kultury rolnej (DKR). DKR jest również wymogiem prawnym warunkującym możliwość otrzymania płatności bezpośrednich. Drugi, szerszy zakres to zbiór zasad zwykłej dobrej praktyki rolniczej (ZDPR); (8). Przestrzeganie zasad ZDPR powiązane jest z udziałem w programach rolnośrodowiskowych (PRŚ), jak również z możliwością skorzystania ze środków z tytułu lokalizacji gospodarstwa na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (działania Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2004–2006). Najbardziej obszerne opracowanie to kodeks dobrej praktyki rolniczej (KDPR), który uwzględnia zagadnienia merytoryczne, wskazuje na optymalne i niedegradujące przyrody działania rolnika (1).

Podstawą prowadzenia badań naukowych są m.in. dane liczbowe dotyczące różnych zjawisk, agregowane w bazach danych. Największymi bazami danych o polskim rolnictwie dysponuje Główny Urząd Statystyczny (3, 4). Zbierane cyklicznie dane od producentów rolnych są agregowane w dwie bazy, tj. bazę będącą wynikiem powszechnego spisu rolnego oraz bazę badania strukturalnego. Natomiast Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB dysponuje bazą danych uwzględniającą mniejszą liczbę producentów rolnych, tzw. bazę FADN (2). Liczebność badanych gospodarstw, częstotliwość i zakres zbieranych danych oraz skala prowadzonych analiz jest zróżnicowana. Pomimo szerokiego zakresu badanych cech, jak również liczby gospodarstw w wymienionych bazach danych, możliwość prowadzenia analiz rolnośrodowiskowych jest skromna w stosunku do zagadnień, które powinny być monitorowane. Szeroki zakres merytoryczny dokumentów, tj. DKR, ZDPR, KDPR i PRŚ może zostać zweryfikowany na podstawie istniejących statystyk tylko w zawężonym zakresie.

Celem opracowania jest przedstawienie zakresu danych baz GUS i FADN przydatnych do badań rolnośrodowiskowych.

Środowiskowo-produkcyjne mierniki i wskaźniki wpływu rolnictwa na środowisko

Elementami środowiska naturalnego są ziemia i woda. Ich stan w dużej mierze zależy od prowadzonej gospodarki rolnej. Właściwa uprawa ziemi nie powoduje jej zubożenia i degradacji. Istotne jest stosowanie płodozmianu, a w nim roślin strukturotwórczych i ozimych. Intensywna produkcja zwierzęca związana jest z reguły z nadmiernym stosowaniem nawozów naturalnych. Uwzględniając brak rynku nawozów pochodzenia zwierzęcego można założyć całosciowe zużycie nawozów naturalnych produkowanych w konkretnym gospodarstwie. Dlatego bardzo istotne jest zachowanie proporcji pomiędzy posiadanym inwentarzem a zasobami ziemi rolniczej. Zbyt intensywne nawożenie wpływa na obniżenie jakości wód. Na poziomie gospodarstwa rolnego również ważna jest samowystarczalność paszowa. Wskazane jest, aby w gospodarstwie uprawiano również te rośliny, które będą przeznaczone na paszę dla zwierząt. Na podstawie istniejących statystyk nie jest możliwe określenie jakie działania podejmuje rolnik na konkretnych działkach rolnych, jednakże traktując gospodarstwo jako organiczną całość możemy określić strukturę zasiewów.

Wychodząc naprzeciw tym zagadnieniom opracowano programy rolnośrodowiskowe (6) skłaniające rolników do zrównoważonego gospodarowania. Aby określić cechy gospodarstw oraz ich zrównoważony rozwój posłużono się kryteriami PRŚ oraz ZDPR (1, 8):

1. Udział zbóż w powierzchni zasiewów gruntów ornych – maksymalnie 66%. Zbyt duży udział roślin zbożowych negatywnie wpływa na glebę. Miernik ten informuje, że minimalnie 1/3 upraw powinny stanowić inne grupy roślin.
2. Liczba grup roślin uprawianych w gospodarstwie – minimum 3. Kryterium to pozwala na wyodrębnienie grupy gospodarstw, które nie stosują monokultury

w uprawie roślin. Jednocześnie wskazując jakie uprawy kwalifikują się do poszczególnych grup roślin, można zapewnić strukturotwórczy płodozmian w wybranych gospodarstwach.

3. Udział powierzchni pokrytej roślinnością w okresie zimowym (oziminy, międzyplony ozime i ścierniskowe) w powierzchni zasiewów gruntów ornych – minimum 33%. W okresie zimowym grunty orne powinny być pokryte roślinnością w celu przeciwdziałania erozji oraz stratom materii organicznej w glebie.
4. Obsada zwierząt przeżuwających (bydło, konie, owce, kozy) wyrażona w dużych jednostkach przeliczeniowych (DJP) na głównej powierzchni paszowej (GPP) – maksymalnie 1,5 DJP/ha GPP. Wskaźnik ten informuje o pokryciu zapotrzebowania na pasze dla przeżuwaczy z własnej produkcji w gospodarstwie.
5. Obsada wszystkich zwierząt utrzymywanych w gospodarstwie wyrażona w DJP na powierzchni użytków rolnych – maksymalnie 2 DJP/ha GPP. Ograniczenie to wynika z Dyrektywy Azotanowej UE oraz ZDPR. Wskazuje gospodarstwa nie przekraczające norm stosowania nawozów naturalnych.

Na podstawie wymienionych kryteriów możliwe jest wyodrębnienie poszczególnych gospodarstw wykazujących cechy zrównoważenia środowiskowo-produkcyjnego.

Wpływ rolnictwa na środowisko w ujęciu makroekonomicznym

Wpływ rolnictwa na środowisko można badać i monitorować na poziomie kraju. Istniejące statystyki pozwalają na prowadzenie badań w wymienionym zakresie. Główny Urząd Statystyczny zbiera dane o polskich gospodarstwach podczas przeprowadzania dwóch badań, tj. strukturalnego, obejmującego użytkowanie gruntów, powierzchnię zasiewów, pogłowie zwierząt oraz charakterystykę gospodarstw rolnych, a także powszechnego spisu rolnego (PSR). Oba zbiory uwzględniają dane w skali całego kraju. Badanie strukturalne zostało przeprowadzone w 2005 r. (3). Spełniło ono wymogi zarówno krajowe, jak również unijne w zakresie badania struktury gospodarstw rolnych. Reprezentatywna próba liczyła około 200 000 gospodarstw rolnych. Kolejne badanie strukturalne planowane jest na 2007 r. Natomiast powszechny spis rolny został przeprowadzony w maju 2002 r. Wyniki badania odnoszą się do 2933,2 tys. gospodarstw rolnych, w tym 2928,6 tys. gospodarstw indywidualnych. Kolejny spis planowany jest na 2010 r.

Opracowania GUS prezentują dane w skali kraju oraz województw. Zakres ten uwzględnia wielkość gospodarstw rolnych, użytkowanie gruntów, powierzchnię zasiewów, posiadane maszyny i urządzenia, źródła dochodów, nakłady pracy i inwestycje, inwentarz żywy oraz środki trwałe. GUS obejmuje swoim badaniem wszystkie gospodarstwa rolne, w związku z tym uwzględnia gospodarstwa towarowe, jak również te produkujące na samozaopatrzenie. Dodatkowo, prowadząc badania strukturalne wyodrębnia obszary o niekorzystnych warunkach gospodarowania, gospodarstwa ekologiczne oraz przedstawia siłę ekonomiczną i typologię gospodarstw rolnych. PSR uwzględnia wartość produkcji rolniczej sprzedanej.

Na uwagę zasługują dane uwzględnione w roczniku statystycznym rolnictwa i obszarów wiejskich (4). Prezentują one wielkość produkcji nawozów mineralnych (w tym, w przeliczeniu na czysty składnik) z podziałem na grupy nawozów, tj.: azotowe, fosforowe, wieloskładnikowe. Bardziej szczegółowe dane dotyczą zużycia nawozów w przeliczeniu na czysty składnik w gospodarstwach ogółem i indywidualnych oraz na hektar użytków rolnych według grup, tj.: azotowe, fosforowe, potasowe, wapniowe, obornik. To zagadnienie zaprezentowano również w przekroju wojewódzkim, podobnie jak zużycie pozostałych nawozów naturalnych (gnojówka i gnojowica). Wielkość dostaw środków ochrony roślin (również w substancji aktywnej) prezentowana jest na przestrzeni lat.

Takie dane pozwalają zapoznać się z wielkością i rodzajem produkcji w poszczególnych regionach Polski. Zwrócenie uwagi na regiony „upośledzone” oraz ekologiczny system produkcji umożliwia dogłębne poznanie polskich gospodarstw oraz wskazanie na ich zróżnicowanie regionalne. Przedstawienie gospodarki nawozowej w przekroju wojewódzkim i w wymiarze kraju pozwala pełniej ocenić skalę zużycia składników nawozowych.

Baza polskiego FADN prezentuje cechy i wyniki gospodarstw towarowych. Na jej podstawie możliwe jest wykonanie szeregu analiz makroekonomicznych. Polski FADN to system zbierania i wykorzystywania danych rachunkowych z gospodarstw rolnych (2). Ma on na celu określenie rocznych dochodów z prowadzonej działalności rolniczej oraz analizę ekonomiczną gospodarstw rolnych. Badana reprezentatywna próba polskich gospodarstw rolnych (pod względem siły ekonomicznej ESU według typologii UE) liczy ponad 12000 gospodarstw indywidualnych (12338 gospodarstw w 2004 r.). Pole obserwacji FADN stanowią gospodarstwa towarowe, wytwarzające łącznie 90% standardowej nadwyżki bezpośredniej (SGM) w Polsce, o wielkości ekonomicznej co najmniej 2 ESU. Innymi słowy jedno gospodarstwo rolne w zbiorze FADN charakteryzuje przeciętnie ponad 60 polskich gospodarstw. Każdego roku dane dotyczące poszczególnych gospodarstw są agregowane w komputerowych bazach danych. Na ich podstawie pracownicy Zakładu Rachunkowości Rolnej IERiGŻ-PIB opracowują sprawozdania i raporty z oceny indywidualnych gospodarstw rolnych oraz wybranych grup gospodarstw (również na prośbę rolników) zgodnie z wymogami Wspólnoty Europejskiej.

Zakres zbieranych danych rachunkowych obejmuje: informacje ogólne (tj. położenie – województwo, strefa ograniczeń środowiskowych, kierunek i typ produkcji gospodarstwa) oraz dotyczące ziemi (tj. struktura gruntów, struktura zasiewów, jakość gleby), pracy (tj. nakłady pracy własnej i najemnej, liczba członków rodziny, wykształcenie), inwentarza, środków trwałych oraz środków do produkcji. Wyodrębnione są również dane dotyczące obrotu produktami pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, rozdysponowania materiałów oraz produktów własnych. Baza FADN uwzględnia poziom zadłużenia gospodarstwa, jego opodatkowanie, ubezpieczenia, limity produkcyjne, dotacje i dopłaty, zaliczki, należności i zobowiązania oraz dochody spoza gospodarstwa rolnego rodziny rolnika z tytułu: pracy najemnej, emerytur i rent oraz innych

świadczeń społecznych. Dane te mają charakter liczbowy (często wyrażają powierzchnię, liczbę sztuk, koszty, nakłady, przychody) oraz jakościowy (m.in. określenie systemu produkcji, typ rolniczy). Na ich podstawie sporządzany jest tzw. raport indywidualny zawierający przetworzone dane pierwotne (np. struktury, praca wyrażona w jednostkach osób pełnozatrudnionych, obsadę zwierząt w sztukach dużych, główną powierzchnię paszową, wydajność zwierząt, sprawozdanie z przepływu pieniędzy, sprzedaż i uzyskane ceny najważniejszych produktów rolniczych, rachunek wyników gospodarstwa rolnego, bilans, analiza wskaźnikowa gospodarstwa).

Do analizy rolnośrodowiskowej szczególnie przydatne są dane dotyczące: lokalizacji gospodarstw (ONW, strefy ograniczeń środowiskowych), ziemi (struktura gruntów, struktura zasiewów, jakość gleby), pracy (nakłady pracy własnej i najemnej, liczba członków rodziny, wykształcenie), kosztów zużytych nawozów mineralnych z podziałem na: azotowe, fosforowe, potasowe i wieloskładnikowe oraz środków ochrony roślin, typologii gospodarstw wraz z systemem produkcji, siły ekonomicznej oraz kategorii wynikowych (produkcja ogółem, produkcja towarowa, dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego, dochody spoza gospodarstwa rodziny rolnika).

Dane dotyczące rachunkowości rolnej skupiają się głównie na kategoriach ekonomicznych i sytuacji finansowej poszczególnych gospodarstw towarowych, co jest zbliżone z celem prowadzenia polskiego FADN. Tym samym są to dane nieprezentowane w innych statystykach. Zakres liczbowy badanej populacji pozwala na makroekonomiczną ocenę polskich gospodarstw towarowych.

Wpływ rolnictwa na środowisko w ujęciu mikroekonomicznym

Prowadzenie badań w ujęciu makroekonomicznym jest bardzo istotne. Pozwala na całościowe, globalne ujęcie problemu. Należy jednak pamiętać, że bardzo ważne są badania na poziomie mikro, tj. na poziomie gospodarstwa rolnego. To rolnik podejmując decyzje produkcyjne bezpośrednio wpływa też na środowisko przyrodnicze. Aby ocenić stopień zrównoważenia rolnictwa należy prowadzić badania na poziomie gospodarstw rolnych. Zaprezentowane kryteria rolnośrodowiskowe oraz dostępne dane statystyczne pozwalają w sposób uproszczony ocenić sposób gospodarowania indywidualnego producenta. Zarówno bazy danych GUS, jak również FADN pozwalają prowadzić badania na poziomie gospodarstwa (5, 7).

Przedstawiając indywidualne założenia badawcze dotyczące poszczególnych gospodarstw rolnych oraz kryteria ich wyodrębnienia (np. przedstawione wcześniej mierniki i wskaźniki zrównoważenia rolnośrodowiskowego), czy też cechy, można uzyskać samodzielnie zaprojektowaną bazę GUS, agregowaną według najistotniejszych danych w konkretnej tematyce. Nie istnieje możliwość otrzymania i prowadzenia analizy danych indywidualnych z poszczególnych gospodarstw rolnych, jednakże dane agregowane według przyjętych kryteriów gwarantują pewność, że w danej grupie znalazły się gospodarstwa o tych samych cechach.

Poza wymienionymi kryteriami oceny zrównoważenia dotyczącymi prowadzonej produkcji roślinnej oraz jej relacji do produkcji zwierzęcej, do najcenniejszych cech

opisujących wyodrębnione zbiorowości należy zaliczyć aktywność osób zarządzających tymi gospodarstwami. Ankieta badania strukturalnego uwzględnia informacje o współpracy rolnika z ośrodkami doradztwa rolniczego, jego przynależność do grupy producentów rolnych, korzystanie z dofinansowania na cele inwestycyjne oraz rozwój obszarów wiejskich. Dzięki temu można poszukiwać powiązań pomiędzy prowadzoną produkcją a współpracą z innymi instytucjami, tym samym wymianą wiedzy i poglądów na tematy rolnicze.

Cennymi informacjami są również źródła i struktura dochodów gospodarstw domowych, przedstawienie przeważających źródeł utrzymania gospodarstw oraz wyodrębnienie gospodarstw z dochodami pozarolniczymi. Posiłkując się danymi dotyczącymi pracy, tj. nakładów pracy, wykształcenia, aktywności, możliwe jest przeprowadzenie analizy społecznej. Niestety widoczny jest brak informacji o gospodarce nawozowej, tj. zużycie nawozów mineralnych, naturalnych oraz środków ochrony roślin. Informacje o dochodach również nie są wyczerpujące. Pozwalają one na badanie ważniejszych źródeł dochodów, jednakże kategorie wynikowe nie są znane. Ostatecznie do oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw niezbędne są informacje o wynikach ekonomicznych.

Na podstawie ankiety powszechnego spisu rolnego możliwe jest uzyskanie danych agregowanych według przyjętych kryteriów zrównoważenia. Bardzo cenne informacje uwzględnione w tej ankiecie dotyczą stosowania i przechowywania nawozów naturalnych, nawadniania gleb oraz informacje o sposobie usuwania śmieci i odpadów z gospodarstwa. Znane są również nazwy stosowanych grup środków ochrony roślin i nawozów mineralnych. Przedstawione są również wybrane wydatki w gospodarstwie, m.in., ponoszone na zakup ziemi, inwestycje, remonty i stado podstawowe.

Wymienione cechy dotyczące pracy pozwalają na analizę społeczną. Baza PSR wyróżnia się danymi, które pozwalają na przeprowadzenie poszerzonej analizy środowiskowej z zakresu zwykłej dobrej praktyki rolniczej. Bardzo istotne są informacje na temat sposobu i czasu przechowywania nawozów, m.in., rozpatrywane pod względem prawnym (posiadanie płyty obornikowej, zbiornika na gnojówkę, czy też gnojownicę, to wymóg obligatoryjny od 2009 r. dla rolników prowadzących produkcję zwierzęcą) oraz sposobu usuwania śmieci. Niestety, widoczny jest brak informacji o gospodarce nawozami mineralnymi, tj. ilości stosowanych nawozów i ich zużyciu pod poszczególne rośliny. Informacje ogólne o tym czy gospodarstwo stosuje daną grupę nawozów, czy też środków ochrony roślin nie są jednak wystarczające do oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw. Prawdopodobnie kolejny PSR będzie uwzględniał szerszy zakres informacji z zakresu tematyki środowiskowej.

Informacje dotyczące dochodów i wartości sprzedaży nie są dostateczne, gdyż jedną z podstawowych kategorii wynikowych pozwalającą na porównanie gospodarstw jest dochód rolniczy. Zakład Rachunkowości Rolnej IERiGŻ-PIB jest odpowiedzialny za bazę polskiego FADN; pracownicy mają możliwość prowadzenia analizy na poziomie indywidualnych gospodarstw rolnych (skala mikro). Publikowane uśrednione wyniki ekonomiczne dotyczą grup liczących minimum 15 gospodarstw rolnych, co bezpo-

średnio wynika z przepisów prawnych polskiego FADN. Pracownicy innych instytucji (nie tylko naukowych) mają możliwość uzyskania samodzielnie zaprojektowanych baz. Dostępność do danych pierwotnych – indywidualnych – umożliwia samodzielne przeprowadzenie agregacji w grupy. Szeroko potraktowane cechy finansowo-ekonomiczne pozwalają na kompleksową charakterystykę gospodarstw w aspekcie ekonomicznym. Zakres informacji dotyczącej pracy, tj.: nakładów i wykształcenia, opisuje aspekt społeczny.

Niestety nie jest możliwe uzyskanie danych dotyczących ilości stosowanych nawozów oraz środków ochrony roślin. Podobnie informacje o ilości zużytych pasz własnych nie są dostępne, co uniemożliwia samodzielne obliczenie bilansu pasz, czy też głównej powierzchni paszowej. Analizą nawożenia mineralnego oraz zastosowanych środków ochrony roślin można objąć jedynie część zbiorowości gospodarstw prowadzących rachunkowość rolną, tj. grupę około 200 gospodarstw (2004 r.) z jedną działalnością produkcji roślinnej, jak np.: ziemniaki lub jęczmień jary. Ta grupa gospodarstw należy dodatkowo do systemu zbierania danych o produktach rolniczych. Dla tych specjalistycznych gospodarstw prowadzone są zapisy w „Formularzu do zbierania danych o wartości produkcji oraz nakładach i kosztach ponoszonych na działalność produkcji roślinnej towarowej”. Środki ochrony roślin są pogrupowane (z podziałem na preparaty chwastobójcze, grzybobójcze, do zwalczania owadów i roztoczy, gryzoniobójcze, do zwalczania szkodników magazynowych, zaprawy nasienne), co umożliwia określenie substancji aktywnej w każdej z grup i przeprowadzenie szczegółowych badań.

Z każdym rokiem zwiększa się zbiorowość gospodarstw rolnych, dla których agregowane są dane dotyczące wartości produkcji, nakładów i kosztów. W roku 2005 zbiorowość ta stanowiła około 700 gospodarstw, prowadzących jedną z działalności roślinnych, tzn. buraki cukrowe, kukurydza na ziarno, bobik na nasiona, łubin, owies, mieszanka zbożowa, pszenica jara, ziemniaki. Ujemną stroną tego systemu jest agregowanie danych na poziomie określonej działalności rolniczej, a nie na poziomie gospodarstwa rolnego.

Podsumowanie

Na podstawie trzech wymienionych baz danych możliwe jest prowadzenie badań nad wpływem rolnictwa na środowisko i ocena stopnia jego zrównoważenia w skali makro i mikro. Agregowane dane w rocznikach statycznych GUS przedstawiają ujęcie makroekonomiczne. Grupowanie poszczególnych gospodarstw według określonych założeń problemowych umożliwia analizę mikroekonomiczną. Na bazie danych polskiego FADN istnieje możliwość prowadzenia badań na danych jednostkowych, a tym samym możliwość wszechstronnego agregowania i badania danych. Wyniki PSR i ankiety strukturalnej GUS również są agregowane według indywidualnych założeń, jednakże dokonywać tego mogą jedynie pracownicy GUS.

Istnieje możliwość porównywania baz danych pod względem przyjętych kryteriów zrównoważenia zarówno pod kątem rodzaju spełnionego kryterium, jak również ich

liczby na poziomie gospodarstwa. Za najważniejsze w badaniach rolniośrodowiskowych przyjmujemy wskaźniki informujące o strukturze i rodzaju upraw (udział zbóż i roślin ozimych w powierzchni zasiewów, liczba gatunków, grup roślin w gospodarstwie), samowystarczalności paszowej gospodarstw (obsada zwierząt – przeżuwaczy na głównej powierzchni paszowej) oraz spełnienie wymogu dyrektywy azotanowej informującego o obciążeniu nawozowym powierzchni gospodarstwa (obsada zwierząt gospodarskich wyrażona w sztukach dużych na powierzchni użytków rolnych).

Zakres wymienionych kryteriów nie jest wyczerpujący, gdy uwzględnimy bogate opracowania naukowe omawianej tematyki. Jednakże uwzględniając dostępność danych z badanego zakresu należy ocenić, że wybrane wskaźniki zawierają bogaty wkład wiedzy rolnej i środowiskowej. Dodatkowo, w zależności od wyboru bazy, którą analizujemy, zbiór cech opisujących, jakościowych i ilościowych, poszerza się. FADN posiada szeroki zakres informacji o wynikach ekonomicznych, a ankieta strukturalna GUS pozwala częściowo ocenić aktywność rolników, zaś PSR GUS uwzględnia informacje dotyczące przechowywania nawozów.

Spójne zakresy, uwzględnione w każdej z baz to nie tylko kryteria zrównoważenia, ale również zasoby i użytkowanie ziemi, posiadany inwentarz, nakłady pracy i lokalizacja. W bazie FADN oraz ankiecie strukturalnej wyodrębniono gospodarstwa ekologiczne. W tych zakresach dane mogą być porównywane.

Widoczna jest potrzeba uzupełnienia baz o ilościowe ujęcie nawozów i środków ochrony roślin na poziomie mikro. Jak wynika z badań IUNG-PIB nie jest miarodajne określenie ilości czystego składnika na podstawie informacji o wartości nakładów materiałowych w formie nawozów. Takie podejście metodologiczne może w przybliżeniu wskazywać grupy gospodarstw o produkcji rolnej cechującej się największym zagrożeniem dla środowiska. Wyniki te nie mogą służyć jako kryterium wyodrębnienia poszczególnych gospodarstw z całej populacji. Podobnie zbiorowość 700 gospodarstw prowadzących rachunkowość rolną w ramach FADN oraz liczba prowadzonych działalności przez te gospodarstwa (dla których agregowane są dane dotyczące wartości produkcji, nakładów i kosztów ponoszonych na poszczególne działalności) jest stosunkowo mało liczna, co ogranicza możliwość uogólnień i wnioskowania.

Zauważalna jest potrzeba określenia współczynników korekcyjnych pozwalających na przeliczenie wyników jednej bazy, np. wyniki ekonomiczne FADN, na dane dotyczące ogółu gospodarstw w bazie GUS. Celem określenia takich współczynników (przy określonych założeniach strukturalnych i metodologicznych) byłoby wzajemnie uzupełnienie informacji. Istotne jest skojarzenie określonych danych, a tym samym dokładniejsze rozpoznanie gospodarstw rolnych. Dodatkowo wskazane wydaje się badanie ile i jakich gospodarstw przestrzega zasady dobrej kultury rolnej, czy też zwykłej dobrej praktyki rolniczej. To zasady obligatoryjne, aby rolnik mógł uzyskać wsparcie finansowe z budżetu krajowego i UE.

Sukcesywnie zmieniają się potrzeby badań w zakresie rolnictwa. Jest to wynikiem ewolucji wspólnej polityki rolnej, szczególnie w ostatnich latach, w kierunku prośrodowiskowym. Agregowane dane i prowadzone statystyki również powinny elastycznie

się zmieniać. Rzetelne badania naukowe muszą opierać się na masowych i bogatych pod względem cech danych pochodzących z podstawowej jednostki, tj. gospodarstwa rolnego.

Literatura

1. D u e r I., F o t y m a M., M a d e j A. (red.): Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. MRiRW-MŚ, Warszawa, FAPA, 2002.
2. G o r a j L.: FADN i Polski FADN. IERiGŻ, Warszawa, 2005.
3. GUS: Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2005 r. Warszawa, 2006.
4. GUS: Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2005. Warszawa, 2005.
5. Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym. Praca zbiorowa pod red. J. S. Zegara, IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2005, z. 11.
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu udzielania pomocy finansowej na wspieranie przedsięwzięć rolnośrodowiskowych i poprawy dobrostanu zwierząt objętej planem rozwoju obszarów wiejskich. Dz. U. nr 22, poz. 178 i 179.
7. W i l k W.: Gospodarstwa zrównoważone w świetle danych FADN. (W): Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym. Praca zbiorowa pod red. J. S. Zegara, IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2005, z. 30: 25-42.
8. Zwykła Dobra Praktyka Rolnicza. MRiRW, FAPA, Warszawa, 2003.

Adres do korespondencji:

mgr Wioletta Wilk
Zakład Ogólnej Ekonomiki
IERiGŻ - PIB
ul. Świętokrzyska 20
00-002 Warszawa
tel. (022) 505 44 44
e-mail: wilk@iergz.waw.pl

Barbara Domaszewicz

*Departament Statystyki Rolnictwa i Środowiska
Główny Urząd Statystyczny w Warszawie*

WYMAGANIA EUROSTATU W ZAKRESIE STATYSTYKI ROLNOŚRODOWISKOWEJ

Wstęp

Z chwilą przystąpienia Polski do Unii Europejskiej w 2004 roku statystyka polska została włączona w Europejski System Statystyczny, który tworzy Biuro Statystyczne Wspólnot Europejskich – EUROSTAT z siedzibą w Luksemburgu oraz narodowe instytucje statystyczne. Konieczność prowadzenia badań statystycznych jest regulowana aktami prawnymi Unii Europejskiej – rozporządzeniami, dyrektywami, decyzjami; w przypadku badań statystycznych w dziedzinie rolnictwa jest to ok. 100 aktów prawnych różnej rangi, regulujących pozyskiwanie danych statystycznych we wszystkich obszarach rolnictwa.

Podstawowym aktem prawnym dotyczącym statystyki w Polsce jest ustawa o statystyce publicznej z dnia 29 czerwca 1995 r. (Dz. U. Nr 88, poz. 439), zaś aktem prawnym regulującym w sposób szczegółowy zasady prowadzenia badań statystycznych jest wydawane corocznie Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów, którego załącznik – Program Badań Statystycznych Statystyki Publicznej (PBSSP) – określa obowiązki sprawozdawcze, ich harmonogram, zakres podmiotowy i przedmiotowy. Zakres badań ujętych w programie spełnia w najwyższym możliwym stopniu (ze względów organizacyjnych i finansowych) zarówno potrzeby krajowe, jak i wymagania ujęte w Kompendium Obowiązków Sprawozdawczych EUROSTAT.

Komisja Europejska w aktach prawnych w sposób szczegółowy określa zakres zmiennych, jakie państwa członkowskie powinny zbierać w badaniach statystycznych i przekazywać do EUROSTAT; dla badań reprezentacyjnych określa się ich częstotliwość oraz precyzję wyników jaka powinna być osiągnięta, a także dla jakiego najniższego poziomu statystycznych jednostek terytorialnych (NUTS) dane powinny być reprezentatywne. Komisja określa kiedy dane powinny być przekazywane do Eurostatu oraz, w przypadku pozyskiwania informacji ze źródeł administracyjnych lub pozastatystycznych, jakie warunki jakościowe powinny być spełnione.

Rolnicze badania statystyczne

Badania statystyczne w obszarze rolnictwa są niezwykle trudne ponieważ dotyczą ocen poszczególnych elementów produkcji „będącej w toku”; nawet w przypadku pozornie łatwej oceny wymagają dużej wiedzy specjalistycznej. Struktura organizacyjna rolnictwa, przede wszystkim rolnictwo indywidualne, wymaga specjalnych metod badawczych. Gospodarstwa rolne, które w przeważającej liczbie nie prowadzą jeszcze dokumentacji finansowo-rachunkowej nie mogą być obarczone żadną sprawozdawczością, dlatego też badania prowadzone są metodą szczegółowych wywiadów wykonywanych przez wyspecjalizowaną kadrę rzeczoznawców i ankierów. Ogromna liczba podmiotów i ograniczenia finansowe powodują, że są to badania tylko w wylosowanych gospodarstwach rolnych.

Wybór metod badawczych w państwach członkowskich UE jest dość szeroki. Obok obowiązkowych spisów i badań reprezentacyjnych określonych w poszczególnych regulacjach prawnych, funkcjonują sprawne rejestry administracyjne, z których w miarę potrzeb można pobierać niezbędne informacje. W systemie gromadzenia informacji czynnie biorą udział samorządy terytorialne (np. Francja, Niemcy) i organizacje producenckie (Dania, Francja). W większości krajów ankiety z wylosowanych do badania gospodarstw rolnych pozyskuje się drogą pocztową, a nie przez ankierów.

W wielu krajach funkcjonują, obok tradycyjnych, systemy operatów i badań powierzchniowych (opracowanych z wykorzystaniem technik teledetekcyjnych) wykorzystywanych w badaniu użytkowania gruntów, produkcji upraw polowych i ogrodniczych oraz dla potrzeb statystyki leśnictwa i środowiska. Badania statystyczne w obszarze polskiego rolnictwa prowadzone przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) są bardziej ograniczone przede wszystkim ze względu na mniejsze możliwości organizacyjno-techniczne.

Na przestrzeni ostatnich lat europejska statystyka rolnictwa stanęła wobec nowych wyzwań związanych m.in. ze zmianami zasad Wspólnej Polityki Rolnej czy kryzysem wywołanym chorobą BSE. Nowe zagadnienia, które wpisano w zakres statystycznych badań rolniczych mają charakter interdyscyplinarny, są to: rozwój obszarów wiejskich, zagadnienia społeczno-demograficzne, wskaźniki rolnośrodowiskowe oraz bezpieczeństwo żywności.

Budowanie statystyki spójnej z wymogami Unii Europejskiej już wcześniej wskazało na potrzebę opracowania systemu informacji o rolnictwie, dlatego też GUS ściśle współpracuje z EUROSTAT, Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, podległymi mu agencjami oraz instytucjami resortowymi, głównie z Instytutem Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej-Państwowym Instytutem Badawczym. Wspólnie z IERiGŻ-PIB prowadzono prace dostosowawcze nad:

- typologią gospodarstw rolnych, zgodnie z zasadami obowiązującymi w Eurostatie,
- opracowywaniem bilansów produktów rolniczych,

- rachunkami ekonomicznymi rolnictwa.

Natomiast Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz podległe mu i współpracujące Agencje rozpoczęły prace zmierzające do budowy:

- systemów informacyjnych z zakresu badań rynkowych,
- rejestrów administracyjnych związanych z systemami dopłat do rolnictwa,
- Zintegrowanego Systemu Kontroli i Zarządzania (IACS).

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi prowadziło także prace legislacyjne umożliwiające tworzenie informacji administracyjnych dla potrzeb Wspólnej Polityki Rolnej.

GUS po przeprowadzeniu Powszechnego Spisu Rolnego w 2002 r. łącznie z Narodowym Spisem Powszechnym Ludności i Mieszkań podjął działania związane z budową Statystycznego Rejestru Gospodarstw Rolnych i Leśnych na bazie wyników spisu oraz Hurtowni Danych obejmującej dane ze spisu i badań bieżących. Wymienione powyżej działania szybko dostosowują istniejące i nowo tworzone zbiory informacji do wymogów prawodawstwa zarówno krajowego, jak i Unii Europejskiej. Wielostronność tematyki rolniczej, organiczny charakter procesów produkcji i jej specyfika, zależna bardziej niż jakakolwiek inna od środowiska, zmuszają do szczególnie wnikliwego poznawania i wyboru odpowiedniej metody badania. Przy doborze metod badania bierze się pod uwagę mierniki efektywności a mianowicie:

- dokładność, tzn. stopień poprawności odzwierciedlenia badanych zjawisk;
- kompletność, stopień ujęcia wszystkich cech niezbędnych do opisu i wnioskowania;
- aktualność, tzn. jak najkrótszy okres między terminem dokonania badania a terminem prezentacji wyników;
- reprezentatywność, tzn. możliwość uogólnienia wyników zbiorowości badanej na całą zbiorowość.

Ogromne znaczenie, czasem decydujące o wyborze metody badania, mają przewidywane koszty badania.

Według Programu Badań Statystycznych GUS w statystyce produkcji rolniczej stosowane są następujące metody pozyskiwania danych:

- badania statystyczne pełne lub reprezentacyjne prowadzone metodą wywiadów, pomiarów, sprawozdawczości;
- oceny rzeczoznawców dokonywane dla oszacowania produkcji będącej w toku, np. w okresie wegetacji, przed zbiorami, z wykorzystaniem wyników prowadzonych badań, pomiarów, wywiadów, obserwacji rynku itp.;
- oceny stanu i rozwoju roślin dokonywane przy wykorzystaniu zdjęć satelitarnych;
- inne, w tym administracyjne źródła danych.

Jak wspomniano wcześniej, statystyczne badania rolnicze ujęte w rocznych i wieloletnich programach statystyki publicznej prowadzone są przede wszystkim przez Główny Urząd Statystyczny oraz Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. W Programie Badań Statystycznych Statystyki Publicznej, w części dotyczącej badań staty-

stycznych realizowanych przez GUS poszczególne zadania zredagowano w następujących blokach tematycznych:

1. Użytkowanie gruntów
2. Powierzchnia zasiewów
3. Okresowe oceny stanu upraw
4. Produkcja ważniejszych upraw rolnych
5. Produkcja ważniejszych upraw ogrodnich
6. Pogłowie i produkcja bydła oraz innych gatunków zwierząt gospodarskich
7. Pogłowie i produkcja trzody chlewnej
8. Skup ważniejszych produktów rolnych i leśnych
9. Środki produkcji w rolnictwie
10. Syntetyczne mierniki produkcji rolniczej
11. Bilanse produktów rolniczych
12. Ocena sytuacji produkcyjno-rynkowej w rolnictwie
13. Charakterystyka gospodarstw rolnych
14. Statystyczny system informacyjny obszarów wiejskich.

Realizowane przez poszczególne instytucje prace dostosowawcze doprowadziły do zrestrukturyzowania poszczególnych ogniw systemu, zgodnie z zakresem ich działań. Niezbędne zatem jest dokonanie dalszej integracji systemu rolniczych badań statystycznych z już istniejącymi i tworzonymi systemami administracyjnymi.

Statystyka rolnośrodowiskowa

Jednym z zagadnień, które znajduje się w sferze zainteresowań statystyki jest tematyka rolnośrodowiskowa. Z całą pewnością zagadnienie to ma charakter interdyscyplinarny, bowiem do spełnienia oczekiwań Komisji Europejskiej potrzeba wiedzy zarówno z zakresu rolnictwa, jak i środowiska, czy szerzej rozumianej przyrody. EUROSTAT powołał specjalną grupę roboczą, która dyskutuje nad dostępnością wskaźników charakteryzujących rolnictwo i środowisko. Jak powszechnie wiadomo integracja zagadnień środowiskowych do Wspólnej Polityki Rolnej jest procesem dynamicznym, który wymaga stałego monitorowania, zaś wskaźniki rolnośrodowiskowe są kluczowym elementem tych działań.

Do chwili obecnej Komisja Europejska wydała 3 komunikaty w sprawie zagadnień rolnośrodowiskowych (1-3). Dwa pierwsze komunikaty spowodowały powołanie grupy zadaniowej do określenia zestawu wskaźników rolnośrodowiskowych. Projekt pod nazwą IRENA (Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns into Agricultural Policy) rozpoczął się we wrześniu 2002, a zakończył pod koniec 2005 roku. Celem operacji IRENA było określenie i zebranie zestawu 35 wskaźników rolnośrodowiskowych dla 15 państw członkowskich Unii Europejskiej (określonych we wspomnianych komunikatach, obrazujących powiązania pomiędzy rolnictwem a środowiskiem) na odpowiednim poziomie geograficznym (NUTS 2 lub NUTS 3) i, tak dalece jak to możliwe, wykorzystując dostępne źródła informacji. Oto pełna lista wskaźników:

1. Powierzchnia wspierana (dopłaty rolnośrodowiskowe),
2. Regionalne poziomy dobrych praktyk rolniczych,
3. Regionalne poziomy celów rolnośrodowiskowych,
4. Powierzchnie objęte ochroną zasobów przyrody,
- 5.1. Ceny producentów ekologicznych oraz udział w rynku,
- 5.2. Dochody z gospodarstw ekologicznych,
6. Poziom wykształcenia rolników,
7. Powierzchnie pod uprawami ekologicznymi,
8. Zużycie nawozów mineralnych,
9. Zużycie środków ochrony roślin,
10. Zużycie wody,
11. Zużycie energii,
12. Zmiany w użytkowaniu gruntów,
13. Praktyki dotyczące upraw rolnych i chowu/hodowli zwierząt gospodarskich,
14. Praktyki zarządzania gospodarstwem,
15. Intensyfikacja/ekstensyfikacja,
16. Specjalizacja/dywersyfikacja,
17. Marginalizacja (porzucanie gospodarstw ze względu na warunki geograficzne),
- 18.1. Bilans azotu brutto,
- 18.2. Emisja amoniaku do atmosfery,
19. Emisja metanu i podtlenku azotu,
20. Zanieczyszczenie gleb środkami ochrony roślin,
21. Wykorzystanie systemów osadów ściekowych,
22. Pobór wody,
23. Erozja gleb,
24. Zmiany w pokryciu terenu,
25. Zróżnicowanie genetyczne,
26. Powierzchnie (rolnicze) o wysokich walorach naturalnych,
27. Produkcja energii odnawialnej (według źródeł),
28. Trendy w populacji ptactwa terenów rolniczych,
29. Jakość gleb,
- 30.1. Zawartość azotanów w wodzie
- 30.2. Zawartość środków ochrony roślin w wodzie,
31. Poziom wód gruntowych,
32. Stan krajobrazu,
33. Wpływ na siedliska i różnorodność biologiczną,
- 34.1. Udział rolnictwa w emisji GHG (gazów cieplarnianych),
- 34.2. Udział rolnictwa w zanieczyszczeniach azotanami,
- 34.3. Udział rolnictwa w zużyciu wody,
35. Wpływ rolnictwa na zróżnicowanie krajobrazu.

Projekt IRENA obejmował tylko 15 państw Unii Europejskiej, natomiast EUROSTAT uznał konieczność posiadania porównywalnych informacji rolnośrodowiskowych dla wszystkich członków UE. Wiele z tych wskaźników można uzyskać na podstawie dostępnych źródeł i prowadzonych badań statystycznych. Najważniejszym i największym badaniem rolniczym w statystyce państw Unii Europejskiej, w tym w Polsce, jest badanie struktury gospodarstw rolnych (użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów, pogłowie zwierząt gospodarskich oraz charakterystyka gospodarstwa rolnego). Badanie to było przeprowadzone w czerwcu 2005 r. na 10% próbie (ok. 200 tys.) gospodarstw prowadzących działalność rolniczą, a lista cech odzwierciedla aktualne potrzeby Komisji Europejskiej związane z reformą WPR. O wadze tego badania dla Wspólnej Polityki Rolnej świadczy fakt, iż jest to jedyne badanie rolnicze współfinansowane przez Komisję Europejską.

Innymi źródłami informacji do kreowania wskaźników rolnośrodowiskowych są:

- system rachunkowości rolnej FADN,
- badania pokrycia i wykorzystania ziemi oparte na operacie powierzchniowym (LUCAS),
- wspólny kwestionariusz OECD i EUROSTAT,
- inne informacje pochodzące ze źródeł administracyjnych oraz programów unijnych wspierających rolnictwo i środowisko (m.in. rolnictwo ekologiczne, Natura 2000).

W celu pozyskania większej ilości informacji w zakresie omawianych wskaźników EUROSTAT planuje przeprowadzenie przy spisie rolnym 2010 dodatkowego badania metod produkcji stosowanych w rolnictwie. Badanie to, obejmujące ok. 100 cech, może zostać przeprowadzone jako badanie reprezentatywne w roku spisu lub w roku następnym, ale okres referencyjny musi być zgodny z okresem przyjętym dla spisu 2010. Informacje te są istotne ze względu na planowaną reformę Wspólnej Polityki Rolnej przewidzianą na 2013 r. Możliwości zebrania tych informacji w badaniu statystycznym są jeszcze obecnie dyskutowane przez przedstawicieli narodowych instytucji statystycznych, EUROSTAT oraz DG AGRI. Wykaz proponowanych głównych elementów/cech charakteryzujących stosowane zabiegi w produkcji rolnej przedstawiono w formie listy.

Lista cech charakteryzujących produkcję rolną:

- Sposoby uprawy roli
 - Konwencjonalne metody uprawy (uprawa płużna)
 - Uprawa konserwująca/zachowawcza
 - Uprawa zerowa
- Ochrona gleby, przeciwdziałanie erozji i stratom glebowej substancji organicznej
 - Pokrycie gleby roślinnością w okresie zimy
 - Płodozmian
 - Zabiegi przeciwdziałające erozji
- Elementy krajobrazowe

- Elementy liniowe utrzymywane przez użytkownika w ciągu ostatnich 3 lat
 - Elementy liniowe założone przez użytkownika w ciągu ostatnich 3 lat
- Wypas zwierząt
 - Okres wypasu/przebywania na zewnątrz
 - Liczba zwierząt wypasanych na gruntach wspólnych
- Zagrody dla zwierząt
- Stosowanie nawozów naturalnych
 - Podstawa decyzji dotyczącej nawożenia organicznego
 - Techniki stosowania nawozów naturalnych
 - Obrót nawozami organicznymi
- Przechowywanie nawozów naturalnych
 - Urządzenia do składowania nawozów
 - Wykorzystanie nawozów
 - Czy urządzenia do przechowywania płynnych nawozów naturalnych są zakryte
- Ochrona roślin
 - Stosowane metody w ochronie roślin
 - Powierzchnia, na której jest stosowana integrowana ochrona roślin (IPM)
 - Sprzęt do stosowania środków ochrony roślin
 - Źródła informacji do podejmowania decyzji dot. ochrony roślin
- Nawadnianie
 - Obszar nawadniany wg upraw
 - Łączny obszar nawodniony w ciągu ostatniego roku gospodarczego
 - Zastosowane metody nawadniania
 - Źródła wody używanej do nawadniania.

W 2007 roku planuje się przeprowadzenie europejskiego badania LUCAS w 13 państwach UE, którego głównym celem będzie pozyskanie informacji środowiskowych m.in. w celu uzupełnienia projektu IRENA o takie wskaźniki, jak elementy liniowe krajobrazu czy nawadnianie.

Podsumowanie

Statystyka rolnictwa w Polsce i państwach Unii Europejskiej rozwija się dynamicznie, aby w jak najpełniejszy sposób usatysfakcjonować zarówno krajowych odbiorców informacji, jak i w elastyczny sposób reagować na potrzeby wynikające ze Wspólnej Polityki Rolnej. Sprostanie tym celom wymaga współpracy z instytucjami naukowymi, jednostkami administracji publicznej i samorządami.

Główny Urząd Statystyczny włącza się aktywnie w prace EUROSTAT. Przedstawiciele Departamentu Statystyki Rolnictwa i Środowiska uczestniczą w posiedzeniach grup roboczych i pracach grup zadaniowych, a także projektach pilotażowych zmierzających do opracowania nowych metodologii czy zbadania dostępności i możliwości wykorzystania informacji ze źródeł administracyjnych lub pozastatystycznych.

Takie działania są niezbędne z wielu względów. Jednym z nich są stale rosnące koszty rolniczych badań statystycznych i wymagania odbiorców informacji statystycznej. Dla różnych celów, związanych nie tylko z członkostwem Polski w Unii Europejskiej, tworzone są systemy administracyjne (bazy danych), które zawierają także dane o rolnictwie bądź środowisku. Statystyka dąży do tego, aby nie obciążać nadmiernie respondentów i wykorzystywać informacje z innych źródeł, jednakże pod warunkiem ich wysokiej jakości, rzetelności i wiarygodności.

Z analizy Komunikatu Komisji Europejskiej dla Rady i Parlamentu Europejskiego z września br. (3) w sprawie rozwoju wskaźników rolnośrodowiskowych dla monitorowania integracji aspektów środowiskowych do Wspólnej Polityki Rolnej wynika, że nie wszystkie wskaźniki mogą być generowane przez statystykę. Niektóre informacje wspierające budowę wskaźników pochodzą ze statystycznych badań rolnictwa, inne z Europejskiej Agencji Środowiska, czy też bezpośrednio z Dyrekcji Generalnej Rolnictwa jako jednostki kreującej instrumenty polityki rolnej i programy wsparcia, a także z instytutów naukowych. Zagadnienie wskaźników rolnośrodowiskowych jest zapewne omawiane i akceptowane na różnych forach dyskusyjnych, nie tylko w EU-ROSTAT. Wskazuje to na konieczność koordynacji działań na poziomie krajowym, ścisłej współpracy instytucji mających udział w tworzeniu i doskonaleniu tych wskaźników oraz korzystania z jednolitej nomenklatury we wszystkich opracowaniach.

Literatura

1. Commission Communication COM (2000) 20 of 26/1/2000 on Indicators for the Integration of Environmental concerns into the Common Agricultural Policy.
2. Commission Communication COM (2001) 144 of 20/3/2001 on Statistical Information needed for Indicators to monitor the Integration of Environmental concerns into the Common Agricultural Policy.
3. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament (COM (2006) 508 on the development of agri-environmental indicators for monitoring the integration of environmental concerns into common agricultural policy.

Adres do korespondencji:

dr Barbara Domaszewicz
Departament Statystyki Rolnictwa i Środowiska
Główny Urząd Statystyczny
Al. Niepodległości 208
00-925 Warszawa
tel. (022) 608 30 50
e-mail: b.domaszewicz@stat.gov.pl

WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

W serii wydawniczej „**STUDIA I RAPORTY IUNG - PIB**” publikowane są recenzowane prace z zakresu agronomii i kształtowania środowiska rolniczego, wykonane w ramach zadań programu wieloletniego pn. „Kształtowanie środowiska rolniczego Polski oraz zrównoważony rozwój produkcji rolniczej”. W zeszytach problemowych (monograficznych) wydawanych w ramach tej serii mogą być zamieszczane również prace autorów spoza IUNG - PIB, które merytorycznie mieszczą się w tematyce zadań programu wieloletniego.

Wydruk tekstu do recenzji:

czcionka 12 p., z odstępem 1,5-wierszowym.

Przygotowanie do druku:

- tekst i tabele w programie Word, wersja 6.0 lub wyższa
- czcionka – Times New Roman
- układ pracy: wstęp, wyniki i dyskusja bądź omówienie wyników, podsumowanie, literatura

tekst

- czcionka – 11 p. (spis pozycji literatury – 9 p.)
- wcięcie akapitowe – 0,5 cm

tabele

- podział na wiersze i kolumny (z funkcji tworzenia tabel)
- szerokość dokładnie 12,5 cm (tabele w pionie) lub 18,5 cm (tabele w poziomie)
- czcionka 9 p., pojedyncze odstępy międzywierszowe
- umieszczone w oddzielnych plikach
- pod tabelą przypis ze wskazaniem źródła danych

rysunki

- czarno-białe
- wykresy w programie Word lub Excel
- wymiary w zakresie 12,5 cm × 18,5 cm
- dołączony wydruk w odpowiednich wymiarach, bardzo dobrej jakości, na białym papierze lub na folii
- w podpisach czcionka 9 p.
- na dyskietce w oddzielnych plikach
- pod rysunkiem przypis ze wskazaniem źródła danych

jednostki miary

- system SI
- jednostki zapisywać potęgowo (np. t · ha⁻¹)

literatura

- spis literatury w układzie alfabetycznym wg nazwisk autorów, w kolejności: nazwisko (pismo rozstrzelone), pierwsza litera imienia, tytuł pracy, miejsce publikacji: tytuł wydawnictwa (wg ogólnie przyjętych skrótów tytułów czasopism), rok, numer (pismo pogrubione), strony
- cytowanie w tekście – jako numer pozycji ze spisu literatury (w nawiasach okrągłych) lub dodatkowo z nazwiskiem autora (pismo rozstrzelone).

Pracę do recenzji należy składać w 2 egzemplarzach. Po recenzji oryginalny egzemplarz recenzowany i ostateczną wersję pracy, uwzględniającą uwagi recenzenta i redaktora, składać do Redakcji w 1 egzemplarzu i na dyskietce (lub przesłać e-mailem) na adres:

Dział Upowszechniania i Wydawnictw IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
e-mail: imarcinkowska@iung.pulawy.pl

W serii wydawniczej „**RAPORTY PIB**”, a od 2007 r. „**STUDIA I RAPORTY IUNG - PIB**” ukazały się następujące pozycje:

1. *Wybrane aspekty agrochemicznych badań gleby*. Puławy, 2006.
2. *Zasady wprowadzania nawozów do obrotu*. Puławy, 2006.
3. *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*. Puławy, 2006.