



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Tomasz Pajewski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ZMIANY POZIOMU EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH W PRODUKCJI ROLNEJ

CHANGES IN GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Słowa kluczowe: klimat, efekt cieplarniany, redukcja, rolnictwo

Key words: climate, greenhouse effect, reduction, agriculture

JEL codes: Q53

Abstrakt. Podjęto próbę przedstawienia zmian poziomu emisji gazów cieplarnianych z sektora rolniczego oraz objaśnienie przyczyn tych zmian. Ocieplenie klimatu jest problemem globalnym. To zjawisko jest wypadkową wielu czynników, na które wpływ ma również człowiek. Jedną z głównych przyczyn tego zjawiska jest emisja do atmosfery tzw. gazów cieplarnianych – GHG (*greenhouse gas emission*). Istotną częścią światowej emisji tego rodzaju gazów są te pochodzenia rolniczego.

Wstęp

Jednym z negatywnych aspektów funkcjonowania wszystkich światowych gospodarek jest zanieczyszczanie środowiska naturalnego. Efektem takich działań jest m.in. emisja gazów cieplarnianych do atmosfery. Skutkiem tzw. efektu szklarniowego jest podniesienie temperatury Ziemi, co z kolei wywoła lawinową reakcję w ekosystemie naszej planety i zmiany, które będą nieodwracalne. Sektor rolnictwa jest drugim po sektorze energetycznym źródłem emisji szkodliwych gazów [Zieliński 2014, s. 226]. Według raportu Sterna z 2006 roku do połowy XXI wieku koszty wynikające z ekstremalnych zjawisk pogodowych będą stanowić od 0,5 do 1% światowego PKB rocznie, a wartość ta prawdopodobnie będzie wzrastać wraz ze wzrostem globalnego ocieplenia [Pliszka 2010, s. 289].

Dzięki rosnącej świadomości ekologicznej użytkowników zasobów naturalnych podejmowane są działania ograniczające negatywne skutki działalności gospodarczej. Działania te podejmowane są zarówno na poziomie lokalnym, jak i międzynarodowym. Pierwszą inicjatywą mającą wprowadzić zmiany w zarządzaniu klimatem na skalę globalną była Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, a w szczególności Protokół z Kioto. Polska wdrażając ustalenia Konwencji zobowiązała się między innymi do [MŚ 2003]:

- opracowania i wdrożenia państwowej strategii redukcji emisji gazów cieplarnianych, w tym także mechanizmów ekonomicznych i administracyjnych oraz okresowej kontroli jej wdrażania;
- inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych dla każdego roku według przyjętej metodyki i na tej podstawie monitoringu zmian emisji;
- opracowania długookresowych scenariuszy redukcji emisji dla wszystkich sektorów gospodarczych, oddzielnie dla każdego gazu;
- prowadzenia badań naukowych w zakresie problematyki zmian klimatu;
- opracowania okresowych raportów rządowych zawierających szczegółowe informacje o wypełnianiu ww. zobowiązań [MŚ 2003].

Obszarem, w którym widoczne są najbardziej wymierne efekty tych działań jest sektor rolnictwa. Redukcja emisji gazów cieplarnianych przez rolnictwo jest szybsza niż w innych sektorach gospodarki. W latach 1990-2005 wielkość emisji gazów w rolnictwie w Europie zmniejszyła się o 20% dzięki wprowadzeniu nowych technologii uprawy i zmniejszeniu pogłowia bydła. Do 2010 roku zaplanowano dalszą redukcję emisji rolnych w krajach Unii Europejskiej (UE), spadek ten miał być większy w nowych krajach członkowskich [Adamowicz 2012, s. 19-20].

Przedstawiono źródła emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie. Zwrócono uwagę na zmiany w poziomie emisji szkodliwych substancji pochodzenia rolniczego do atmosfery w krajach UE, a także na działania ograniczające to zjawisko, w szczególności te wynikające z technologii produkcji w gospodarstwach.

Materiał i metodyka badań

Dokonano przeglądu literatury przedmiotu, a także wykorzystano publikacje GUS i Ministerstwa Środowiska. Dane wtórne pochodzą ze statystyk powszechnych, takich jak Europejska Agencja Środowiska (EEA) i Eurostat. Celem opracowania było przedstawienie zmian w poziomie emisji gazów cieplarnianych generowanych przez sektor rolniczy. Zwrócono również uwagę na czynniki wpływające na te zmiany oraz podjęto próbę ich oceny. Opracowany materiał przedstawiono w postaci tabelarycznej i wykresów.

Gazy cieplarniane w rolnictwie

Jak twierdzi Mieczysław Adamowicz, zmiany klimatyczne będą się pogłębiać. Przewiduje się, że po 2050 roku mogą one mieć negatywny wpływ na rolnictwo na całym obszarze UE. Będzie się to ujawniać w poziomie i zmienności plonów oraz wydajności w produkcji zwierzęcej, zmienności cen i dochodów rolnych, przesuwaniu terytorialnym produkcji, porzuceniu ziemi, ekonomicznej presji na obszary wiejskie oraz utratę ich spójności z ośrodkami rozwoju [Adamowicz 2012, s. 17].

W Europie redukcja gazów cieplarnianych jest kluczowym punktem dla zrównoważonego wzrostu [Burja 2012, s. 589]. Głównym źródłem emisji metanu (CH_4) jest rolnictwo. W 2011 roku rolnictwo odpowiadało za emisję ponad 50% tego gazu. Dwa podstawowe źródła rolnicze emisji CH_4 to:

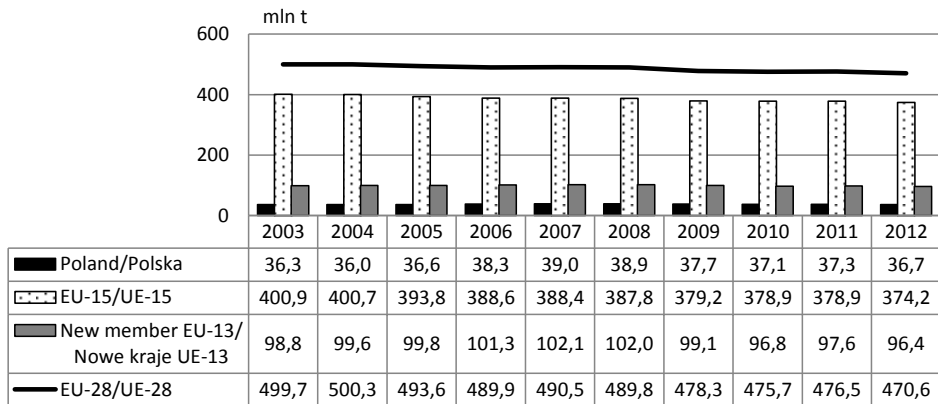
- fermentacja jelitowa (89,9%), przy czym jej ilość zależy od liczby zwierząt, rodzaju układu pokarmowego oraz rodzaju i masy paszy,
- odchody zwierzęce (9,9%) – emisja CH_4 z sektora rolnego w Polsce systematycznie wzrasta, przy czym w ostatnich latach znaczy wzrost odnotowuje się z emisji z odchodów zwierzęcych [Kolasa-Więcek 2011, s. 90].

Bezpośrednia emisja gazów cieplarnianych – GHG (*greenhouse gas emission*) związana z produkcją rolną stanowi około 1/7 globalnej emisji gazów do atmosfery. Jednak, jeśli połączyć ją z emisją wynikającą z niszczenia zasobów leśnych pod dalszą ekspansję obszarów rolnych, a także z emisją pochodzącą z procesów produkcji, pakowania, dystrybucji, transportu, utylizacji i innych rodzajów aktywności towarzyszących produkcji i konsumpcji żywności, emisja gazów cieplarnianych związanych z rolnictwem i konsumpcją żywności może przekroczyć nawet 40% całkowitej światowej emisji [FAO 2006, s. 5]. Według badań Tadeusza Pliszki największy spadek emisji gazów cieplarnianych w latach 1990-2004 wystąpił w rolnictwie (o 20%). To rolnictwo jest najbardziej uzależnione od warunków klimatycznych, a efekt cieplarniany wpływa na produkcję żywności. Człowiek przede wszystkim wykorzystuje w diecie cztery zboża i dlatego jakakolwiek sytuacja powodująca zarazę, suszę lub inną przyczynę spadku plonów, sprowadza ryzyko głęsi głodu [Pliszka 2010, s. 290].

O istotności modelu żywienia ludności świata w kontekście emisji zanieczyszczeń przekonuje Roszkowski. Według tego autora przegląd i analiza źródeł emisji gazów cieplarnianych z technologii produkcji zwierzęcych we współczesnym rolnictwie wykazuje, że ze względu na brak ekonomicznego uzasadnienia wydatnego zmniejszenia nawożenia azotowego (wzrost zapotrzebowania na mięso do żywienia wzrastającej populacji) oraz bardzo ograniczone rzeczywiste możliwości „biologicznego ulepszenia” procesów życiowych zwierząt wykorzystujących przemiany związków azotowych (trawienia), perspektywy zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych pod względem technologicznym są bardzo niewielkie. W dłuższej perspektywie bardziej istotne oddziaływanie na wielkość emisji gazów cieplarnianych mogą mieć przyszłe prawdopodobne zmiany w modelu żywienia ludności świata [Roszkowski 2011, s. 95].

W osiemnastu krajach UE, w tym w ośmiu państwach z grupy UE-10, odnotowano zmniejszenie poziomu emisji gazów cieplarnianych, a tym samym zrealizowano cel z Kioto. Największy spadek emisji nastąpił w Luksemburgu (28%), Niemczech (21%) oraz w Wielkiej Brytanii (12,5%). Niepokojącym zjawiskiem jest zwiększenie poziomu emisji gazów cieplarnianych w sześciu państwach członkowskich. Tendencja spadkowa zjawiska emisji gazów wynika przede wszystkim z wprowadzenia restrykcyjnej polityki środowiskowej, zwłaszcza w sektorze energetyki.

Na rysunku 1 przedstawiono zmiany w emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie dla krajów UE w latach 2003-2012. Zauważyć można podobną tendencję (spadkową) jak w pozostałych branżach emitujących do atmosfery szkodliwe substancje. Od 2007 roku następowało ciągle zmniejszanie



Rysunek 1. Poziom emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie (w ekwiwalencie CO₂)

Figure 1. Emissions of greenhouse gases in agriculture (CO₂ equivalent)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat : [<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do>]

Source: own study based on Eurostat data [<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do>]

emisji szkodliwych związków do środowiska. Ponadto należy zwrócić uwagę, że zmniejszanie wydzielania tych gazów jest procesem długotrwałym. Dlatego dynamika zmian jest dosyć powolna.

Można wyróżnić wiele czynników mających wpływ na zmiany poziomu emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie. Są to czynniki związane m.in. z technologią uprawy gleby, przyjętym profilem gospodarstw, możliwościami absorpcyjnymi gleby, ale również z działaniami państwa w sferze ochrony środowiska. Jak zauważa Marek Zieliński, w gospodarstwach rolnych ograniczanie emisji dwutlenku węgla w glebie odbywa się poprzez przyorwanie nawozów organicznych lub ich substytutów: odpowiednio spreparowanej słomy, pozostałych resztek poźniwnych oraz nawozów zielonych, które prowadzą do zwiększenia udziału próchnicy, a w rezultacie również do dodatniego salda sekwestracji dwutlenku węgla w glebie. Choć praktyki te przeciwdziałają emisji dwutlenku węgla z gleby w efekcie mineralizacji substancji organicznej oraz ograniczają lub też w pełni rekompensują emisję gazów cieplarnianych to w rzeczywistości nadal dla wielu gospodarstw rolnych stanowią duże wyzwanie [Zieliński, 2014, s. 227].

W ostatnich latach kraje członkowskie UE znacząco ograniczyły emisję gazów cieplarnianych z sektora rolnego przez m.in. redukcję wykorzystania nawozów sztucznych, nowoczesną uprawę gruntów rolnych, efektywniejszą technikę rolniczą, a także przez zmniejszenie pogłowia zwierząt gospodarskich [Kolasa-Więcek 2011, s. 90]. Miało to związek z pozyskanymi przez rolników środkami na modernizację gospodarstw rolnych. Wykonywanie prac w gospodarstwie z wykorzystaniem nowych, mniej energochłonnych maszyn i urządzeń pozwoliło rolnikom na gospodarowanie bardziej efektywne zarówno technologicznie, jak i środowiskowo.

Należy również zwrócić uwagę na praktyki rolnicze, takie jak produkcja ekstensywna i płodozmian, przyczyniające się do powstawania niższych emisji. Według raportu McKinsey&Company [2010], najważniejszy potencjał redukcji emisji w rolnictwie związany jest z rekultywacją gleb organicznych. Gleby te stanowiły pierwotnie tereny bagienne, które zostały osuszone i są wykorzystywane w produkcji rolniczej. Po odprowadzeniu wody, uwięziona na dnie substancja organiczna wchodzi w kontakt z tlenem z powietrza i zaczyna się w szybkim tempie rozkładać, uwalniając w ten sposób do atmosfery duże ilości CO₂. Według autorów raportu, najpoważniejszymi barierami są rozdrobnienie gospodarstw i głęboko zakorzenione zachowania rolników, a w przypadku rekultywacji gleb – trudna logistyka związana z zalewaniem gleb organicznych [McKinsey&Company 2010, s. 59]. W Polsce zredukowano emisję CO₂ na jednostkę PKB o około 62% i o około 18% emisji CO₂ przypadającej na mieszkańca oraz o 16,4% ogólnego poziomu emisji CO₂ ze spalania paliw. Taki spadek emisji CO₂ w latach 1990-2012 dla Polski został spowodowany przez zmiany gospodarcze, związane z przejściem od scentralizowanej do rynkowej gospodarki. Dotyczyło to zwłaszcza zmniejszenia udziału węgla kamiennego i brunatnego stosowanych jako paliwa energetyczne. Priorytetami dla Polski nadal pozostają zmiany technologiczne, bezpieczeństwo energetyczne i dywersyfikacja źródeł energii przez zamianę paliw kopalnych na różne źródła energii odnawialnej [Bukowski 2013, s. 25].

Podsumowanie

Zagadnienia związane z emisją szkodliwych substancji do atmosfery nadal pozostają tematem bardzo aktualnym i skupiającym na sobie uwagę przedstawicieli sfer naukowej i politycznej. Wprowadzano w życie wiele rozwiązań mających na celu zmniejszenie wydzielania tych związków w każdym sektorze gospodarki światowej. Również w sektorze rolnym poczyniono działania w tym celu.

Rozpatrując problem emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie, należy szczególną uwagę zwrócić na kwestię technologii produkcji. Inwestycje rolników UE w nowoczesny park maszynowy oraz stosowanie się do zasad wzajemnej zgodności oraz dobrych praktyk rolniczych odgrywały niebagatelną rolę w niwelowaniu emisji szkodliwych związków do atmosfery. Niemniej zagrożenie związane z zachowaniem bezpieczeństwa żywnościowego w skali globalnej będzie nadal w istotny sposób wpływać na poziom intensywności wykorzystania zasobów naturalnych przez sektor rolnictwa, co przekładać się będzie na poziom emisji gazów cieplarnianych w tym dziale gospodarki.

Literatura

- Adamowicz Mieczysław. 2012. „Wspólna Polityka Rolna Unii Europejskiej w kontekście zmian klimatu na świecie”. *Zeszyty Naukowe SGGW. Polityki Europejskie, Finanse i Marketing* 8 (57): 17-20.
- Bezyk Yaroslav, Izabela Sówka. 2015. Trendy i prognozy emisji wybranych gazów cieplarnianych w Europie. [W] *Interdyscyplinarne zagadnienia w inżynierii i ochronie środowiska. Tom 6*, red. A. Kotowski, K. Piekarska, B. Kaźmierczak, 25-26. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Bukowski Maciej (red.). 2013. *2050.pl the journey to the low-emission future*, http://np2050.pl/files/pliki/raport_low-emission_poland_2050.pdf, 25.
- Burja Camelia. 2012. “Greenhouse gas emissions from agriculture: a comparative analysis between countries that recently joined the EU”. *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica* 14 (2): 589-598.
- FAO. 2006. *Livestock's Long Shadow: Environmental issues and options*. 1-24. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/3/a-a0701e.pdf>.
- Kolasa-Więcek Alicja. 2011. “Prognozowanie wielkości emisji CH₄ z fermentacji jelitowej oraz hodowli zwierząt gospodarskich z wykorzystaniem sztucznej sieci neuronowej flexible byesian models”. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 56 (2): 90-93.
- McKinsey&Company. 2010. *Ocena potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do 2030 roku..* Warszawa: McKinsey&Company Poland, http://www.piio.pl/dok/raport_mckinsey_pelna_wersja_pl.pdf.

- MŚ (Ministerstwo Środowiska). 2003. *Polityka klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020*. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów 4.11.2003 roku. Warszawa, 6-23.
- Pliszka Tadeusz. 2010. „Efekt szklarniowy grozi katastrofą”. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy. Spójność Społeczno-Ekonomiczna a Modernizacja Gospodarki* 17: 289-290.
- Roszkowski Andrzej. 2011. „Technologie produkcji zwierzęcej a emisje gazów cieplarnianych”. *Problemy Inżynierii Rolniczej* 2 (2011): 83-97.
- Zieliński Marek. 2014. „Emisja gazów cieplarnianych a efektywność funkcjonowania polskich gospodarstw specjalizujących się w produkcji roślinnej”. *Zeszyty Naukowe SGGW. Problemy Rolnictwa Światowego* 14 (3): 226-227.
- <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do>.

Summary

Issues related to the emission of harmful substances into the atmosphere are still very current theme and focusing the attention of representatives of scientific and political spheres. Implementation of many solutions aimed at reducing the release of these compounds in every sector of the global economy. Also in the agricultural sector actions made for this purpose. Particular attention should be paid to the issue of production technology considering greenhouse gas emissions in agriculture. EU farmers' investment in modern machinery and adherence to the principles of cross-compliance and good agricultural practices have played an important role in reducing harmful emissions into the atmosphere. However, the risks associated with maintaining food security on a global scale will continue to significantly affect the level of intensity of use of natural resources by the agricultural sector, which will translate into the level of greenhouse gas emissions in this sector of the economy.

Adres do korespondencji
mgr Tomasz Pajewski
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
e-mail: tomasz_pajewski@sggw.pl