



INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA  
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY



# Światowy rynek nawozów mineralnych z uwzględnieniem zmian cen surowców i bezpośrednich nośników energii

Arkadiusz Zalewski  
Arkadiusz Piwowar

80

MONOGRAFIE  
PROGRAMU  
WIELOLETNIEGO

WARSZAWA 2018

**Światowy rynek  
nawozów mineralnych  
z uwzględnieniem  
zmian cen surowców  
i bezpośrednich  
nośników energii**





INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA  
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

# **Światowy rynek nawozów mineralnych z uwzględnieniem zmian cen surowców i bezpośrednich nośników energii**

*Autorzy:*

*mgr inż. Arkadiusz Zalewski*

*dr hab. inż. Arkadiusz Piwovar, prof. UE we Wrocławiu*



**ROLNICTWO POLSKIE I UE 2020+  
WYZWANIA, SZANSE, ZAGROŻENIA, PROPOZYCJE**

**Warszawa 2018**

Dr hab. inż. Arkadiusz Piwowar (ORCID nr 0000-0001-5676-9431), prof. UE, jest pracownikiem Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Mgr inż. Arkadiusz Zalewski (ORCID nr 0000-0003-0471-9445) jest pracownikiem Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowego Instytutu Badawczego.

Pracę zrealizowano w ramach tematu: **Ewolucja i perspektywy rynków rolno-spożywczych** w zadaniu: *Ewolucja rynków zewnętrznych i ich wpływ na krajowy rynek rolno-spożywczy.*

Celem pracy jest przedstawienie uwarunkowań mających istotny wpływ na kształtowanie się sytuacji podaży-popytowej na światowym rynku nawozów mineralnych. W opracowaniu przedstawiono także aktualne informacje dotyczące rynku nawozów mineralnych w Polsce.

Recenzent

*Prof. dr hab. Stanisław Krasowicz, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach*

Korekta

*Joanna Gozdera*

Redakcja techniczna

*Leszek Ślipki*

Projekt okładki

*Leszek Ślipki*

ISBN 978-83-7658-758-5

*Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej  
– Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa  
tel.: (22) 50 54 444  
faks: (22) 50 54 757  
e-mail: [dw@ierigz.waw.pl](mailto:dw@ierigz.waw.pl)  
<http://www.ierigz.waw.pl>*

# Spis treści

<b>Wprowadzenie .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Wielkość wydobycia surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów mineralnych.....</b>	<b>13</b>
<b>2. Wielkość i struktura światowej produkcji nawozów mineralnych.....</b>	<b>16</b>
2.1. Produkcja nawozów azotowych .....	22
2.2. Produkcja nawozów fosforowych .....	24
2.3. Produkcja nawozów potasowych .....	26
<b>3. Międzynarodowa wymiana handlowa nawozami mineralnymi.....</b>	<b>29</b>
3.1. Handel międzynarodowy nawozami azotowymi .....	34
3.2. Handel międzynarodowy nawozami fosforowymi .....	37
3.3. Handel międzynarodowy nawozami potasowymi .....	40
<b>4. Zużycie nawozów mineralnych .....</b>	<b>45</b>
4.1. Światowe zużycie nawozów mineralnych.....	45
4.2. Zużycie nawozów mineralnych według regionów świata oraz krajów .....	47
4.3. Wartość zużytych nawozów w krajach Unii Europejskiej .....	52
<b>5. Ceny nawozów mineralnych i surowców .....</b>	<b>57</b>
5.1. Determinanty cen na rynku nawozów mineralnych.....	57
5.2. Ceny surowców do produkcji nawozów mineralnych.....	58
5.3. Ceny surowców energetycznych .....	62
5.4. Ceny nawozów mineralnych w handlu międzynarodowym oraz ich powiązania z rynkami zbóż i energii.....	64
5.5. Zmiany cen na rynku nawozów mineralnych w Polsce.....	69
5.6. Relacje cen wybranych nawozów mineralnych do cen pszenicy i żyta na krajowym rynku ....	74
<b>6. Rynek nawozów mineralnych w Polsce – stan obecny i tendencje zmian.....</b>	<b>77</b>
6.1. Wielkość i struktura produkcji nawozów mineralnych w Polsce .....	77
6.2. Polski handel zagraniczny nawozami mineralnymi oraz surowcami do ich produkcji.....	79
6.3. Sektor nawozowy w Polsce w ujęciu podmiotowym – lokalizacja zakładów wytwórczych, asortyment, zdolności produkcyjne.....	87
6.4. Sytuacja ekonomiczno-finansowa wybranych podmiotów wytwórczych na rynku nawozów mineralnych w Polsce.....	91
6.5. Zużycie nawozów mineralnych w polskim rolnictwie .....	95
6.6. Perspektywy rozwoju branży nawozowej w Polsce.....	98
<b>Podsumowanie .....</b>	<b>101</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>105</b>



## Wprowadzenie

Problematyka rozwoju rynków środków produkcji rolnej jest istotnym elementem analiz ekonomicznych prowadzonych w obszarze agrobiznesu. Środki produkcji rolnej, będące wytworem działalności podmiotów gospodarczych, są dobrami powstającymi głównie w pierwszym agregacie agrobiznesu (zaopatrzenie). Niektóre środki produkcji rolnej (m.in. materiał siewny) są także wytwarzane w ramach drugiego agregatu (rolnictwo). Niemniej jednak aktualnie duże znaczenie w całym agrobiznesie mają przemysłowe środki produkcji rolnej, w tym zwłaszcza nawozy mineralne oraz chemiczne środki ochrony roślin. Trudno wyobrazić sobie współczesne towarowe rolnictwo bez stosowania tych środków, aczkolwiek w ramach rolnictwa wyróżnia się różne systemy (rolnictwo konwencjonalne, integrowane, ekologiczne itp.), w których u podstaw wyodrębniania jest m.in. zróżnicowany zakres stosowania środków produkcji rolnej, zwłaszcza agrochemikaliów.

W niniejszym opracowaniu podstawą opisu jest rynek nawozów mineralnych, który obok rynków: chemicznych środków produkcji rolnej, materiału siewnego, maszyn i urządzeń rolniczych oraz paliw, należy do podstawowych rynków zaopatrzenia rolników prowadzących produkcję roślinną. Rynek nawozów mineralnych w wąskim ujęciu podmiotowym tworzą: producenci nawozów, pośrednicy handlowi, rolnicy. Producenci nawozów mineralnych to podmioty działające w obszarze chemii i/lub wydobywczym, które dostarczają na rynek produkty zawierające składniki mineralne niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin uprawnych. Podstawowymi (pierwszorzędnymi) składnikami, które są zawarte w nawozach mineralnych, są: azot, fosfor i potas. Wytwarzane są przy tym nawozy proste, zawierające jeden podstawowy składnik nawozowy (np. mocznik w grupie nawozów azotowych), bądź nawozy wieloskładnikowe (dwuskładnikowe i trójskładnikowe). Oprócz azotu, fosforu i potasu, rośliny uprawne wymagają także innych składników pokarmowych, przy czym występuje znaczne zróżnicowanie gatunków i odmian roślin w obszarze pobierania składników pokarmowych. Do innych ważnych składników mineralnych zaliczyć należy: magnez, wapń i siarkę. Łącznie grupę pierwiastków wcześniej wymienionych, tj. azot, fosfor, potas, magnez, wapń i siarkę określa się w chemii rolnej terminem makroskładniki (makroelementy). Ponadto do prawidłowego wzrostu, rozwoju i wysokiego plonowania rośliny uprawne wymagają mikroelementów, w tym m.in. boru, miedzi, żelaza. Przemysł nawozowy oferuje zróżnicowany asortyment nawozów mineralnych, w tym nawozy wieloskładnikowe (w postaci stałej i płynnej), zawierające zarówno wybrane makro-, jak i mikroskładniki. Wytwarzane są zarówno nawozy uniwersalne (np. mocznik), jak i nawozy, których skład chemiczny dopasowany jest do po-



trzeb nawozowych konkretnej rośliny bądź grupy roślin uprawnych. W szerokim znaczeniu na rynku nawozów mineralnych funkcjonuje o wiele więcej podmiotów. Wyróżnić można m.in. podmioty handlowe zajmujące się wymianą międzynarodową (nie tylko nawozów mineralnych, ale również surowców do produkcji nawozów). Wśród innych podmiotów wymienić można także instytucje i przedsiębiorstwa zajmujące się usługami w obszarze agrochemikaliów (badania stanu zasobności gleb, wykonywanie usług chemizacyjnych w produkcji rolnej itp.).

Problematyka związana z produkcją i dystrybucją nawozów mineralnych może być rozpatrywana, w ramach ekonomii, z różnych płaszczyzn teoretycznych i praktycznych. Prowadzić można analizy w makro- i mezoskali, np. w zakresie stanu i perspektyw rozwoju rynku globalnego i poszczególnych regionów, wolumenu i wartości wymiany handlowej w obszarze surowców do produkcji nawozów i produktów gotowych. Z kolei w mikroskali ważne są analizy w zakresie poszczególnych jednostek produkcyjnych. W literaturze przedmiotu prowadzi się m.in. analizy porównawcze w zakresie organizacji i zarządzania w podmiotach wytwórczych (liczby zatrudnionych, warunków pracy, wydajności itp.). Publikacje z tego zakresu dostępne są zarówno w literaturze naukowej, jak i tworzone oraz udostępniane przez wiele instytucji i stowarzyszeń. W Polsce raporty na temat przemysłu chemicznego (w tym przemysłu nawozowego) publikowane są m.in. przez Polską Izbę Przemysłu Chemicznego. Coraz częściej w analizach ekonomicznych w obszarze rynku nawozów mineralnych, zwłaszcza w literaturze naukowej, uwzględnia się zagadnienia z zakresu ochrony środowiska przyrodniczego [Gołębiowska 2014, Piwowar, Dzikuć 2017]. Tematyka prac badawczych w tym obszarze dotyczy m.in. zagadnień efektywności energetycznej produkcji nawozów, śladu węglowego, emisji zanieczyszczeń do gleb, wód i powietrza. Analizy rynku nawozów nie dotyczą jedynie sfery podażowej, ale również popytowej. Istotne w obszarze popytu są m.in. wielkości zużycia nawozów przez gospodarstwa rolne, udział kosztów nawożenia w kosztach produkcji ogółem na poziomie gospodarstwa itp. W literaturze podejmuje się także tematy związane z procesem zakupu środków produkcji rolnej i czynnikami wyboru konkretnego produktu i/lub miejsca zakupu. W zakresie ekonomii i inżynierii rolnictwa podejmuje się także coraz częściej problematykę systemów wspomagania decyzji w zakresie nawożenia oraz narzędzi i technik wspomagających precyzyjne nawożenie. Również w tych pracach podkreśla się rolę nawozów i innych agrochemikaliów w kontekście uwarunkowań ochrony środowiska.

Zabieg nawożenia mineralnego to podstawa agrotechniki, zwłaszcza przy malejącym zużyciu nawozów organicznych. Agrotechniczny zabieg nawożenia mineralnego powinna poprzedzać wnikliwa analiza czynników wewnętrznych

i zewnętrznych gospodarstwa rolnego. Powinno się uwzględnić wiele czynników przyrodniczych, technicznych i ekonomicznych. Dawki nawozów mineralnych powinny być dopasowane do wymagań pokarmowych roślin i stanu zasobności gleb w składniki pokarmowe. Także rodzaj i forma nawozu powinny uwzględniać wymagania roślin oraz warunki glebowo-klimatyczne. Istotne jest wykorzystanie odpowiedniego sprzętu technicznego podczas wykonywania zabiegu nawożenia oraz przeprowadzenie zabiegu w optymalnych warunkach pogodowych. Przedstawiono powyżej jedynie wybrane elementy, w praktyce każdy rolnik przed i w trakcie wykonywania zabiegu nawożenia musi brać pod uwagę więcej czynników. Jest to bardzo istotne z punktu widzenia ekonomicznego (efektywności zabiegu), jak i środowiskowego (potencjalne szkody związane z niewłaściwie przeprowadzonym zabiegiem i/lub czynnościami przygotowawczymi do przeprowadzenia zabiegu).

Jak wspomniano wcześniej, problematyka związana z rynkiem nawozów mineralnych może być rozpatrywana z różnych perspektyw. Nie jest to temat, w obrębie nauk społecznych, często podejmowany w krajowej literaturze przedmiotu. Nieliczne są opracowania monograficzne na temat stanu i perspektyw rozwoju rynku nawozów mineralnych w Polsce, w większości wydane w latach 60. i 70. XX wieku [Barcikowski 1969, Woś 1969]. Niniejsza tematyka, w zakresie Polski, Europy i globalnym, podejmowana jest częściej w artykułach naukowych, a wśród polskich autorów prac dotyczących rynku agrochemikaliów wymienić można (oprócz autorów niniejszego opracowania) m.in. Urbana [2014], Golinowską [2009], Matykę [2016], Jareckiego i Bobrecką-Jamro [2009], Kraciuka [2018], Igrasa i Kopińskiego [2007].

W literaturze zagranicznej w wielu pracach analizowane są tendencje rozwoju rynku nawozów w krajach Afryki. Prace dotyczą głównie determinant rozwoju poszczególnych rynków, w tym różnic w ujęciu regionalnym i lokalnym w obrębie Afryki [Omamo, Mose 2001, Jayne i in. 2003, Xu i in. 2009, Takeshima, Liverpool-Tasie 2015]. Wiele prac w literaturze zagranicznej dotyczy także rynku nawozów w Chinach [Qiao i in. 2003, Zhang i in. 2017], Indiach [Khabarov, Obersteiner 2017] i Brazylii [Morello i in. 2018, Simões i in. 2018], co jest istotne zwłaszcza z punktu widzenia globalnego popytu.

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy od początku lat 90. analizuje sytuację na rynku nawozów mineralnych<sup>1</sup>. Na światowym rynku nawozów mineralnych w ciągu ostatnich kil-

---

<sup>1</sup> W ramach corocznie publikowanego raportu dotyczącego rynku środków produkcji dla rolnictwa.

kunastu lat zaszły istotne zmiany, które w dużym stopniu determinowały sytuację podaży-popytu na krajowym rynku. W skali globalnej Polska należy do grupy krajów o średniej produkcji i zużyciu nawozów mineralnych, ale w ramach Unii Europejskiej jest znaczącym ich producentem i eksporterem, zwłaszcza w przypadku nawozów azotowych. Poziom krajowej produkcji umożliwia niemal pełne zaspokojenie potrzeb polskiego rolnictwa w zakresie stosowania nawozów azotowych i fosforowych, jednak dostawy nawozów potasowych pochodzą głównie z importu. Trzeba podkreślić, że praktycznie cała rodzima produkcja jest realizowana w oparciu o surowce importowane – gaz ziemny, fosforyty i sól potasową, co dodatkowo decyduje o silnym powiązaniu polskiego rynku nawozów mineralnych z rynkiem międzynarodowym. Stąd podjęto decyzję o monitorowaniu zmian zachodzących na światowym rynku.

Zaprezentowany raport jest kolejnym z serii opracowań monitorujących zmiany dokonujące się na światowym rynku nawozów mineralnych i podstawowych surowców wykorzystywanych do ich wytwarzania. Przed sektorem nawozowym stoi wiele wyzwań związanych przede wszystkim z koniecznością intensyfikacji produkcji rolnej w warunkach ograniczonej powierzchni użytków rolnych. Problem jest istotny z uwagi na rosnący popyt na surowce rolne, zarówno ze strony sektorów żywnościowych, co wynika ze wzrostu liczby ludności oraz ich dochodów, ale także sektorów pozażywnościowych, w tym przede wszystkim sektora paliwowo-energetycznego. Większą uwagę zwraca się ponadto na aspekty środowiskowe związane z wytwarzaniem i stosowaniem nawozów mineralnych [Urban 2007, Czyżyk 2011, Jarecki, Bobrecka-Jamro 2013, Jadczyzyn, Kopiński 2013, Kopiński i in. 2013, Skowrońska, Filipek 2014, Głodowska i Gałązka 2018].

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat na światowym rynku nawozów mineralnych obserwowano duże wahania cen. Wyraźny wzrost cen w latach 2007-2008 był związany z nasilającą się presją na wzrost wydajności produkcji rolniczej. Dynamicznie rosnące zapotrzebowanie na nawozy mineralne w krajach rozwijających się, przy ograniczonych możliwościach szybkiego zwiększenia potencjału produkcyjnego, doprowadziło w 2008 r. do skokowego wzrostu cen nawozów. Wysoki poziom cen nawozów oraz pogarszająca się koniunktura na rynkach rolnych spowodowały jednak diametralne pogorszenie ekonomicznej opłacalności ich stosowania, co skutkowało mniejszym popytem na nawozy w kolejnych miesiącach. W rezultacie ceny zmalały, a zapotrzebowanie na relatywnie tanie nawozy od 2010 r. znów zaczęło się zwiększać, czemu sprzyjała poprawa koniunktury na podstawowych rynkach rolnych. Tempo wzrostu cen było jednak wyraźnie niższe niż w rekordowym 2008 r. W latach 2013-2017 obserwowany był stopniowy spadek cen nawozów

do czego przyczyniła się m.in. pogarszająca się koniunktura na rynkach rolnych. Należy jednak podkreślić, że w 2017 r. tempo spadku cen wyraźnie spowolniło. Ponadto w ostatnich latach tempo wzrostu zużycia nawozów mineralnych w ujęciu globalnym wyraźnie się zmniejszyło.

Celem pracy jest przedstawienie uwarunkowań mających istotny wpływ na kształtowanie się sytuacji podaży-popytu na światowym rynku nawozów mineralnych. W opracowaniu przedstawiono także aktualne informacje dotyczące rynku nawozów mineralnych w Polsce.

Zakres czasowy niniejszego raportu obejmuje lata 2005-2017<sup>2</sup>. W analizowanym okresie nastąpiły istotne zmiany zarówno w sferze globalnej produkcji i zużycia, a także międzynarodowej wymiany handlowej. W raporcie przedstawiono najważniejszych uczestników rynku poszczególnych grup nawozów mineralnych. W rozdziale pierwszym przedstawiono informacje dotyczące światowego wydobycia podstawowych surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów mineralnych. W rozdziałach drugim i trzecim analizowano wielkość oraz strukturę produkcji i międzynarodowego handlu nawozami. W rozdziałach tych zwrócono uwagę na silną koncentrację produkcji i eksportu poszczególnych grup nawozów. Analizowano zmiany według podstawowych regionów oraz krajów. W kolejnym rozdziale omówiono zmiany poziomu światowego zużycia nawozów mineralnych, wskazując na odmienne tendencje zużycia w krajach rozwijających się i rozwiniętych. Badano ponadto zmiany wartości zużytych nawozów w Unii Europejskiej, zarówno w cenach stałych, jak i bieżących. W rozdziale piątym analizowano zmiany światowych cen nawozów mineralnych i surowców wykorzystywanych do ich produkcji. Badano również zmiany cen na krajowym rynku nawozów mineralnych, zwracając uwagę na ich sezonowość. W rozdziale szóstym scharakteryzowana została sytuacja na krajowym rynku nawozów mineralnych.

---

<sup>2</sup> W przypadku braku danych za 2017 r. analizowany okres obejmował lata 2005-2016.



# 1. Wielkość wydobycia surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów mineralnych

Podstawowymi surowcami wykorzystywanymi w procesie produkcji nawozów mineralnych są: gaz ziemny, fosforyty oraz sól potasowa. Poniżej przedstawiono wielkość oraz geograficzną strukturę wydobycia tych surowców.

## *Gaz ziemny*<sup>3</sup>

Z danych British Petroleum wynika, że w 2017 r. światowe wydobycie gazu ziemnego, podstawowego surowca do produkcji nawozów azotowych, wyniosło prawie 3,7 bln m<sup>3</sup>. Zdecydowanie największymi producentami gazu są USA oraz Rosja. W 2017 r. udział tych krajów w światowym wydobyciu wyniósł odpowiednio 20% oraz 17%. Do największych producentów gazu ziemnego zaliczyć należy ponadto m.in. Iran, Kanadę, Norwegię, Katar oraz Chiny. Wielkość wydobycia gazu ziemnego w wybranych krajach przedstawiono na rysunku 1.

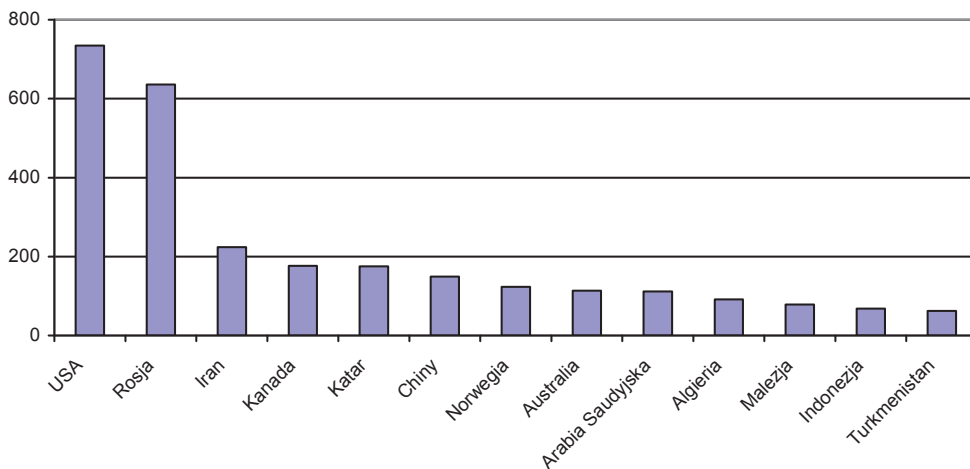
W 2017 r. prawie 31% światowej produkcji gazu ziemnego było przedmiotem międzynarodowej wymiany handlowej. W strukturze towarowej przeważa gaz transportowany za pomocą systemu rurociągów. W 2017 r. stanowił on około 65% wolumenu międzynarodowej wymiany handlowej. Pozostałą część (tj. około 35%) stanowił gaz skroplony LNG, jednak jego udział w strukturze dostaw stopniowo się zwiększa. Przykładowo w 2017 r. w porównaniu z rokiem poprzednim eksport gazu skroplonego LNG zwiększył się o około 10%, podczas gdy eksport gazu transportowanego za pomocą systemu rurociągów wzrósł o niecałe 4%. Eksport gazu w formie LNG jest popularny głównie w krajach azjatyckich oraz m.in. w Australii i Nigerii.

Największe ilości gazu ziemnego w 2017 r. wyeksportowano z Rosji. Jej udział w światowym eksporcie wyniósł około 20%. Gaz z Rosji był eksportowany głównie za pomocą systemu rurociągów. Stosunkowo duże ilości gazu ziemnego zostały ponadto wyeksportowane z Kataru, Norwegii, Kanady oraz USA. Należy podkreślić, że Katar był w 2017 r. zdecydowanie największym eksporterem gazu LNG. Ponadto duże ilości gazu LNG eksportowano m.in. z Australii, Malezji, Nigerii i Indonezji. Do największych importerów gazu ziemnego w ujęciu globalnym należy zaliczyć m.in. Japonię, Niemcy, Chiny, USA oraz Włochy.

---

<sup>3</sup> Opracowano na podstawie danych BP Statistical Review of World Energy, June 2018, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf> (dostęp: 15.11.2018).

**Rysunek 1. Wydobywanie gazu ziemnego w wybranych krajach w 2017 r. (mld m<sup>3</sup>)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BP Statistical Review of World Energy, June 2018, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf> (dostęp: 15.11.2018).

#### Fosforyty<sup>4</sup>

Z danych International Fertilizer Association wynika, że światowe wydobywanie fosforytów, podstawowych surowców do produkcji nawozów mineralnych zawierających w swoim składzie fosfor w 2016 r. nieznacznie przekroczyło 200 mln ton (około 61 mln ton w przeliczeniu na P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Wydobywanie fosforytów było o ponad 17% większe w porównaniu z 2005 r., przy czym warto podkreślić, że stopniowy wzrost wydobywania był obserwowany przede wszystkim do 2012 r., kiedy produkcja osiągnęła prawie 197 mln ton. W kolejnych latach poziom wydobywania był stosunkowo stabilny. W geograficznej strukturze wydobywania dominował region Azji Wschodniej oraz Afryki. Ich łączny udział w globalnym wydobywaniu wyniósł w 2016 r. ponad 63%, podczas gdy w 2005 r. wynosił niecałe 57%.

Międzynarodowy handel fosforytami jest stosunkowo niewielki. W 2016 r. udział międzynarodowych obrotów handlowych w światowym wydobywaniu wyniósł niespełna 14%, podczas gdy w 2005 r. wynosił około 18%. Coraz bardziej powszechny i opłacalny stał się bowiem przerób fosforytów blisko miejsca ich wydobywania. Wielkość wydobywania i eksportu fosforytów przedstawiono na rysunku 2.

<sup>4</sup> Opracowano na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/supply/Phosphate%20Products/Phosphate%20Rock>, dostęp: 18.12.2018).

**Rysunek 2. Światowe wydobycie i eksport fosforytów w latach 2005-2016 (mln ton)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/supply/Phosphate%20Products/Phosphate%20Rock>, dostęp: 18.12.2018).

W geograficznej strukturze eksportu fosforytów dominują kraje afrykańskie. Ich łączny udział w globalnym eksporcie w 2016 r. wyniósł około 51%. Stosunkowo dużo eksportują ponadto kraje położone w Azji Zachodniej. W strukturze importu największy udział ma natomiast region Azji Południowej, a następnie kraje Unii Europejskiej.

### *Sól potasowa*<sup>5</sup>

Wydobycie soli potasowej na świecie w 2017 r. wyniosło prawie 67 mln ton, tj. około 40 mln ton w przeliczeniu na K<sub>2</sub>O. Wydobycie tego surowca w ciągu 10 lat zwiększyło się o ponad 20%. Zdecydowanie najniższy poziom produkcji w tym okresie odnotowano w 2009 r., co miało związek z wyraźnym spadkiem popytu na nawozy potasowe. Wydobycie wyniosło wówczas niecałe 32 mln ton, tj. o ponad 40% mniej niż rok wcześniej. Od 2010 r. obserwuje się stopniowe zwiększanie wydobycia, a najwyższy poziom produkcji w badanym okresie osiągnięto w 2017 roku.

W geograficznej strukturze wydobycia dominującą rolę odgrywają kraje z regionu Europy Wschodniej i Azji Środkowej oraz Ameryki Północnej. Ich łączny udział w światowej produkcji wyniósł w 2017 r. około 67%.

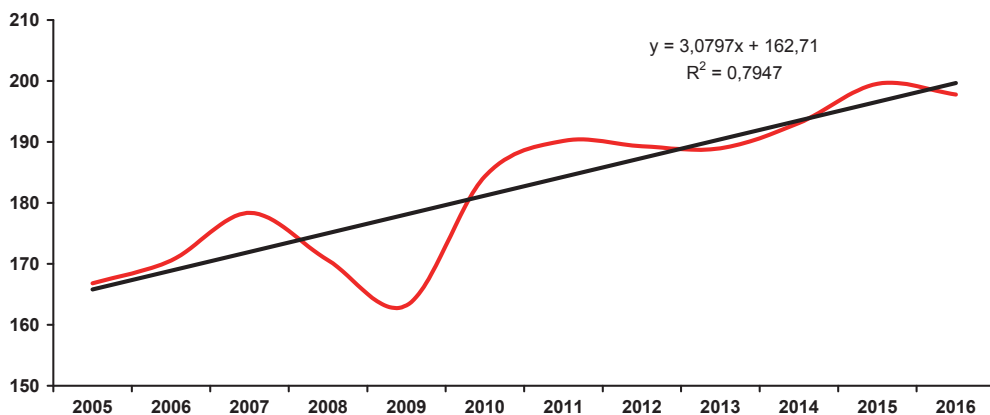
<sup>5</sup> Opracowano na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT ([https://www.ifastat.org/supply/Potassium%20Products/MOP%20\(Potash\)](https://www.ifastat.org/supply/Potassium%20Products/MOP%20(Potash)), dostęp: 20.12.2018).



## 2. Wielkość i struktura światowej produkcji nawozów mineralnych<sup>6</sup>

Produkcja nawozów mineralnych na świecie w latach 2005-2016 wykazywała tendencję wzrostową. Ze względu na kierunek zmian oraz dynamikę produkcji w badanym okresie można wyróżnić kilka podokresów. Pierwszy z nich, obejmujący lata 2005-2007, to okres systematycznie rosnącej produkcji pod wpływem wyraźnego wzrostu popytu w szczególności w krajach rozwijających się gospodarczo. W latach 2008-2009 obserwowane było zmniejszenie produkcji nawozów mineralnych, przede wszystkim pod wpływem spadku popytu. Mniejszy popyt w tych latach wynikał głównie z wyraźnego zmniejszenia opłacalności stosowania podstawowych nawozów mineralnych, na skutek przede wszystkim gwałtownego wzrostu ich cen. Mniejszy popyt na nawozy spowodował jednak obniżenie cen, a to z kolei skutkowało wzrostem popytu w kolejnych latach. Począwszy od 2010 r. globalna produkcja nawozów mineralnych znowu zaczęła rosnąć, przy czym tempo jej wzrostu było zdecydowanie największe w latach 2010-2011. W kolejnych latach produkcja nawozów w skali światowej charakteryzowała się umiarkowaną tendencją wzrostową (rysunek 3).

**Rysunek 3. Produkcja nawozów mineralnych na świecie (mln ton czystego składnika)**



\* szacunek IERiGŻ-PIB

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

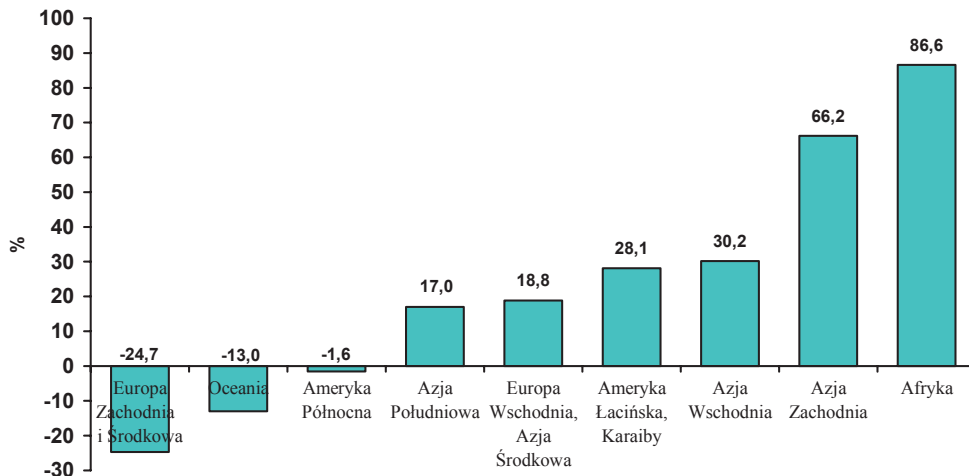
<sup>6</sup> Rozdział opracowano na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

W 2016 r. światowa produkcja nawozów mineralnych wyniosła blisko 198 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik i była o prawie 19% większa w porównaniu z 2005 rokiem. Średnioroczny wzrost produkcji wynosił w tym okresie prawie 2%. W analizowanym okresie najwyższy poziom produkcji odnotowano w 2015 r. – blisko 200 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik, najniższy natomiast w 2009 r. – 163 mln ton. Ocenia się, że w 2017 r. wyprodukowano na świecie blisko 200 mln ton nawozów w przeliczeniu na czysty składnik (tj. o około 1% więcej niż w 2016 r.).

W latach 2005-2016 istotnie zmieniła się geograficzna struktury produkcji nawozów mineralnych. Jeszcze w 2005 r. łączny udział krajów Europy Zachodniej i Środkowej oraz Ameryki Północnej w światowej produkcji nawozów mineralnych wynosił blisko 30%, a pozostałych krajów 70%. W kolejnych latach badanego okresu produkcję nawozów przenoszono do rejonów dysponujących relatywnie dużymi zasobami surowcowymi, wykorzystywanymi do produkcji nawozów oraz stosunkowo tanią siłą roboczą, tj. m.in. do krajów Azji Południowej i Wschodniej oraz Ameryki Łacińskiej, gdzie ponadto popyt na nawozy rósł najszybciej w porównaniu z innymi rejonami świata. Jednocześnie stopniowo zmniejszano produkcję nawozów w niektórych krajach rozwiniętych gospodarczo, gdzie popyt na nawozy mineralne przestał rosnąć lub zwiększał się w bardzo niewielkim stopniu. Ponadto przenoszenie produkcji w rejonny zwiększonego popytu na nawozy wynikało z relatywnie niskiej opłacalności ich transportu na znaczne odległości, co jest związane z masowym charakterem nawozów i stosunkowo niską ceną jednostkową produktu. Pewna część krajów z Azji i Ameryki Łacińskiej, która dotychczas importowała znaczące ilości nawozów mineralnych pod wpływem dynamicznego wzrostu rodzimej produkcji w znaczący sposób ograniczyła import. W związku z tymi zmianami łączna produkcja nawozów mineralnych w krajach Europy Zachodniej i Środkowej oraz Ameryki Północnej pomniejszyła się o blisko 11%, a w pozostałych krajach wzrosła o około 31%. W rezultacie łączny udział w światowej produkcji nawozów mineralnych z krajów Europy Zachodniej i Środkowej oraz Ameryki Północnej zmalał do 22%, a pozostałych krajów zwiększył się do 78%.

Jak już wspomniano wcześniej, zmiany w produkcji nawozów mineralnych między poszczególnymi regionami świata w latach 2005-2016 były niejednakowe. W zdecydowanie największym stopniu zwiększyła się produkcja nawozów mineralnych w Afryce (o 87%), Azji Zachodniej (o 66%) i Azji Wschodniej (o 30%) (rysunek 4). Spadek produkcji wystąpił przede wszystkim w Europie Zachodniej i Centralnej (o 25%) oraz Oceanii (o 13%).

**Rysunek 4. Zmiany produkcji nawozów mineralnych w poszczególnych regionach świata w latach 2005-2016 (%)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

Biorąc pod uwagę zakres geograficzny warto zauważyć, że w 2016 r. najwięcej nawozów mineralnych zostało wyprodukowanych w krajach Azji Wschodniej<sup>7</sup>, które miały łącznie ponad 32% udziału w światowej produkcji. W krajach Europy Wschodniej i Azji Środkowej<sup>8</sup> wyprodukowano łącznie 16% globalnej produkcji nawozów, w Ameryce Północnej<sup>9</sup> – 14%, w Azji Południowej<sup>10</sup> – 11%, w Azji Zachodniej<sup>11</sup> – 9%, w Europie Zachodniej i Środkowej<sup>12</sup> – 7%, w Afryce<sup>13</sup> – 5 %, natomiast w Ameryce Łacińskiej<sup>14</sup> – 4%.

<sup>7</sup> Kraje Azji Wschodniej, w których w 2016 r. produkowane były nawozy mineralne, to m.in.: Chiny, Indonezja, Wietnam i Malezja.

<sup>8</sup> Kraje Europy Wschodniej i Azji Środkowej, w których w 2016 r. produkowane były nawozy mineralne, to m.in.: Rosja, Białoruś, Ukraina i Litwa.

<sup>9</sup> Kanada i USA.

<sup>10</sup> Kraje Azji Południowej, w których w 2016 r. produkowane były nawozy mineralne, to m.in.: Indie, Pakistan i Bangladesz.

<sup>11</sup> Kraje Azji Zachodniej, w których w 2016 r. produkowane były nawozy mineralne, to m.in.: Arabia Saudyjska, Izrael, Katar, Iran i Jordania.

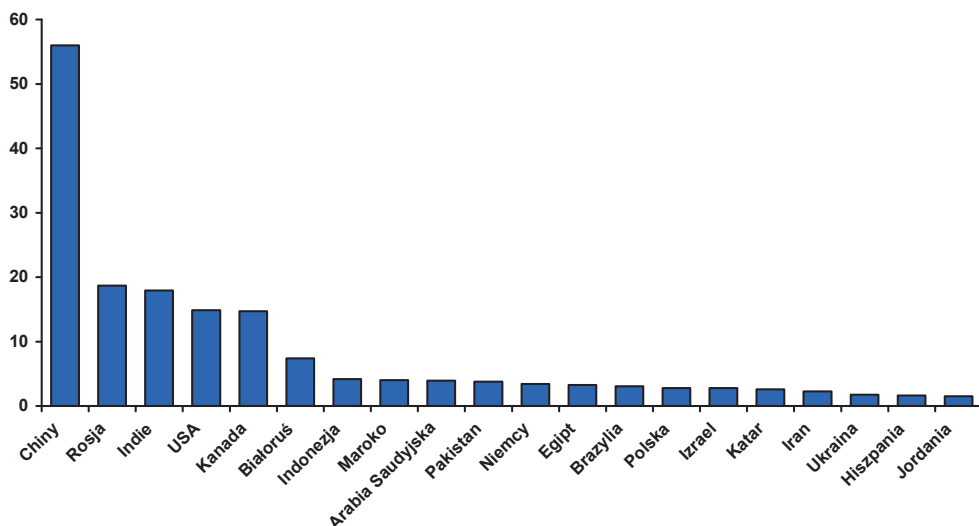
<sup>12</sup> Kraje Europy Zachodniej i Środkowej, w których w 2016 r. produkowane były nawozy mineralne, to m.in.: Niemcy, Hiszpania, Polska, Holandia i Belgia.

<sup>13</sup> Kraje Afryki, w których w 2016 r. produkowane były nawozy mineralne, to m.in.: Maroko, Egipt, Algieria i Tunezja.

<sup>14</sup> Kraje Ameryki Łacińskiej (łącznie z Karaibami) w których w 2016 r. produkowane były

W literaturze przedmiotu podkreśla się, że produkcję nawozów mineralnych charakteryzuje wysoki stopień koncentracji [Blanco 2011, Ott 2012, Zalewski, Igras 2012, Hernandes, Torero 2013]. W latach 2005-2016 udział pięciu krajów będących największymi producentami praktycznie się nie zmienił i wynosił około 62% całkowitej światowej produkcji. Zdecydowanie największym producentem nawozów mineralnych na świecie są Chiny z 28% udziałem w produkcji globalnej. Chiny są największym producentem nawozów mineralnych nieprzerwanie od 1992 roku, tj. od kiedy wyprzedziły dotychczasowego lidera – USA. W 2016 r. w Chinach wytworzono blisko 3-krotnie więcej nawozów mineralnych niż w Rosji, która jest obecnie drugim po Chinach producentem nawozów na świecie. Liczącymi się producentami nawozów mineralnych są również Indie, USA, Kanada oraz w mniejszym stopniu również Białoruś. Łączna produkcja w tych krajach nie przekracza jednak ilości, jaka została wytworzona w Chinach. W ramach Unii Europejskiej najwięcej nawozów mineralnych produkuje się w Niemczech, jednak udział tego kraju nie przekracza 2% produkcji światowej. Wielkość produkcji nawozów mineralnych w wybranych krajach przedstawiono na rysunku 5.

**Rysunek 5. Produkcja nawozów mineralnych w wybranych krajach w 2016 r. (mln ton czystego składnika)**

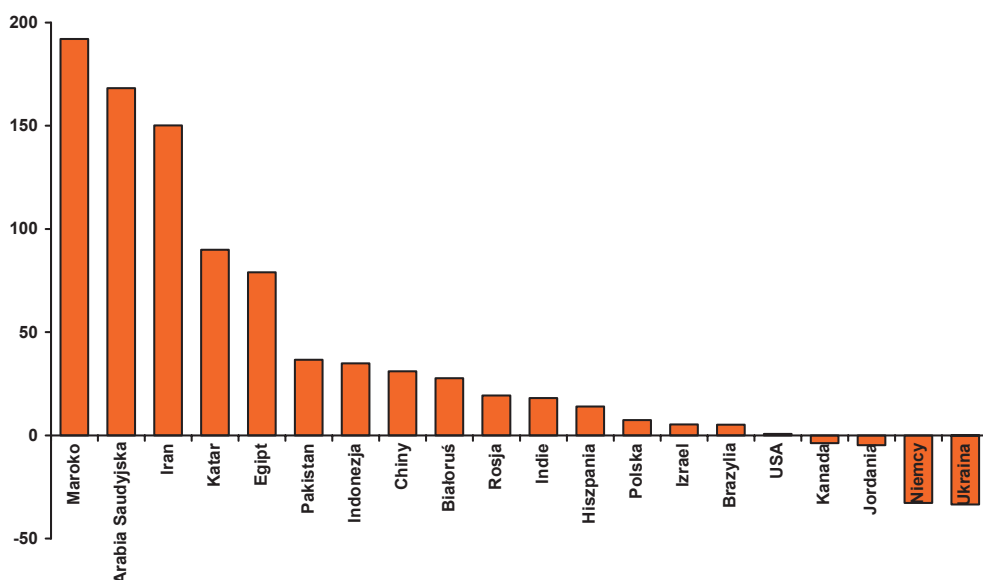


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018) i GUS.

nawozy mineralne, to m.in.: Brazylia, Chile, Meksyk, Wenezuela, Argentyna oraz Trynidad i Tobago.

Zmiany w produkcji nawozów mineralnych w poszczególnych krajach w latach 2005-2016 były bardzo zróżnicowane (rysunek 6). W grupie 10 największych producentów nawozów mineralnych w 2016 r. zdecydowanie największy, bo prawie 3-krotny wzrost produkcji w analizowanym okresie odnotowano w Maroku i Arabii Saudyjskiej, co było związane przede wszystkim z dynamicznie rosnącym eksportem. Wyraźny wzrost produkcji o ponad 30% odnotowano w Pakistanie, Indonezji i w Chinach, natomiast w Indiach i Rosji produkcję zwiększono o prawie 20%. W przypadku tych krajów wzrost produkcji w istotnym stopniu był związany ze wzrostem zużycia nawozów. Niewielkie zmiany w produkcji w badanym okresie obserwowano natomiast w USA i Kanadzie.

**Rysunek 6. Zmiany w produkcji nawozów mineralnych w wybranych krajach w latach 2005-2016 (%)**

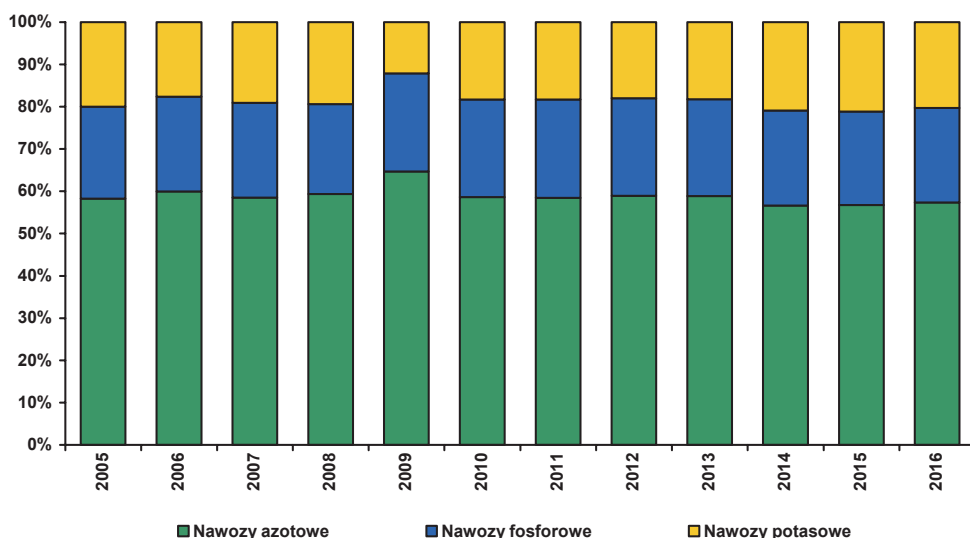


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018) i GUS.

W latach 2005-2016 struktura produkowanych na świecie nawozów mineralnych pozostawała na zbliżonym poziomie (rysunek 7). Zdecydowanie największy udział w produkcji mają nawozy azotowe, a następnie fosforowe i potasowe. W analizowanym okresie udział nawozów azotowych w światowej produkcji wyniósł przeciętnie 59%, fosforowych – 22%, a potasowych – 19%. Jedynie w 2009 r. struktura produkcji odbiegała od tej z pozostałych lat badanego okresu, co było spowodowane przede wszystkim zmniejszoną produkcją nawozów potasowych. Nawozy azotowe stanowiły w 2009 r. około 65% całkowitej

produkcji, fosforowe 23%, a potasowe tylko 12%. Mniejsza produkcja nawozów potasowych w 2009 r. wynikała ze spadku popytu na tę grupę nawozów pod wpływem niskiej opłacalności stosowania nawozów. Nawożenie potasowe bowiem w relatywnie mniejszym stopniu decyduje o wielkości uzyskiwanych plonów. Zmiany produkcji poszczególnych grup nawozów w analizowanym okresie były niejednakowe. W największym stopniu, bo o prawie 22% zwiększyła się produkcja nawozów fosforowych. Produkcja nawozów potasowych wzrosła w tym czasie o 21%, a azotowych o niespełna 17%.

**Rysunek 7. Globalna struktura produkcji nawozów mineralnych w latach 2005-2016 (%)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

W poszczególnych krajach struktura asortymentowa wytwarzanych nawozów jest bardzo zróżnicowana. Wynika to przede wszystkim z niejednakowej dostępności do podstawowych surowców wykorzystywanych w procesie produkcji nawozów mineralnych (gazu ziemnego, fosforytów i soli potasowej). Zdecydowanie w większości krajów, w których wytwarzane były nawozy mineralne produkowano nawozy azotowe. Nie we wszystkich krajach produkowano natomiast nawozy fosforowe albo potasowe, lub wytwarzano je w niewielkich ilościach, co mogło wynikać m.in. z konieczności importu surowców do ich produkcji (fosforytów i soli potasowej). W Indonezji, Pakistanie, Egipcie, Katarze, Iranie i na Ukrainie ponad 80% produkcji nawozów ogółem w 2016 r. stanowiły nawozy azotowe. W wielu przypadkach było to związane z dostępem do

relatywnie taniego gazu ziemnego. Natomiast w krajach takich jak: Kanada, Białoruś, Niemcy i Izrael, w strukturze produkcji dominowały nawozy potasowe, co wynikało z faktu, że na terenie tych krajów znajdują się jedne z największych na świecie złóż soli potasowych. W Maroku oraz Brazylii w strukturze produkcji przeważały nawozy fosforowe. W Chinach, które są największym producentem nawozów mineralnych na świecie, udział nawozów azotowych w produkcji ogółem w 2016 r. wyniósł około 59%, fosforowych 31%, a potasowych nieznacznie przekroczył 10%.

## **2.1. Produkcja nawozów azotowych**

Produkcja nawozów azotowych na świecie w latach 2005-2016 charakteryzowała się stopniowym wzrostem. W 2016 r. wyniosła ona ponad 113 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik (N) i była o niecałe 17% większa niż w 2005 r. Najniższy poziom produkcji w badanym okresie odnotowano w 2005 r. – 95 mln ton N, a najwyższy w 2016 r. – ponad 113 mln ton. W latach 2005-2016 obserwowano wyraźne zmiany geograficznej struktury produkcji. Produkcję nawozów przenoszono w rejony o największym wzroście intensyfikacji produkcji rolnej, ale też do krajów posiadających przewagę kosztową oraz relatywnie łatwy dostęp do zaplecza surowcowego, tj. gazu ziemnego lub węgla kamiennego.

Zmiany w produkcji nawozów azotowych w analizowanym okresie w poszczególnych regionach były silnie zróżnicowane (tabela 1). Najbardziej, bo około 2-krotnie wzrosła produkcja w krajach Azji Zachodniej oraz w Afryce. Spadek produkcji (o około 20%) odnotowano natomiast w krajach Europy Zachodniej i Środkowej. W 2016 r. najwięcej nawozów azotowych zostało wytworzonych w krajach Azji Wschodniej – 34% światowej produkcji. Udział Azji Południowej wyniósł ponad 15%, a Ameryki Północnej oraz Europy Wschodniej i Azji Środkowej – po 12%.

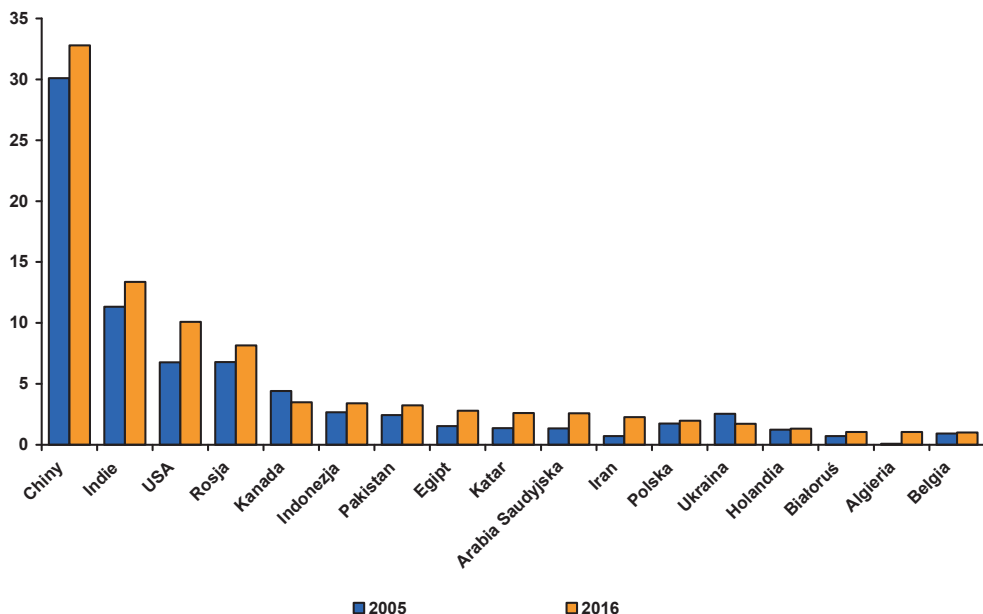
Produkcję nawozów azotowych cechuje relatywnie wysoki poziom koncentracji, chociaż jest on niższy w porównaniu z innymi grupami nawozów. Wynika to z relatywnie łatwiejszego dostępu do surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów azotowych, tj. gazu ziemnego oraz węgla. Nawozy azotowe w 2016 r. były wytwarzane w około 80 krajach, a w 18 z nich poziom rocznej produkcji przekraczał 1 mln ton N. W latach 2005-2016 udział pięciu największych producentów zmalał o 1 p.p., do niespełna 60%. Wielkość produkcji nawozów azotowych w wybranych krajach przedstawiono na rysunku 8.

**Tabela 1. Produkcja nawozów azotowych w poszczególnych regionach w 2016 r.**

Region	Produkcja (mln ton N)	Udział w światowej produkcji (%)	Dynamika produkcji 2005 r.=100
Azja Wschodnia	38,6	34,0	110,3
Azja Południowa	17,2	15,1	115,4
Ameryka Północna	13,6	12,0	121,2
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	13,6	11,9	114,5
Azja Zachodnia	11,7	10,3	200,4
Europa Zachodnia i Środkowa	9,6	8,5	78,7
Afryka	5,7	5,0	196,9
Ameryka Łacińska i Karaiby	3,1	2,7	106,1
Oceania	0,5	0,5	112,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFA-STAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

**Rysunek 8. Produkcja nawozów azotowych w wybranych krajach w 2005 i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018) i GUS.



Największym producentem nawozów azotowych są Chiny z około 29% udziałem w światowej produkcji w 2016 r. Do 2010 r. produkcja nawozów azotowych w Chinach stopniowo rosła, jednak po 2010 r. obserwowana była jej stabilizacja, a w ostatnich latach analizowanego okresu nawet niewielki spadek, co wynikało przede wszystkim z wyraźnego zahamowania wzrostu popytu wewnętrznego. Co prawda produkcja w Chinach wzrosła w latach 2005-2016 o około 9%, jednak udział Chin w światowej produkcji zmalał z 31 do 29%. Ważnymi producentami nawozów azotowych były również kraje takie jak: Indie, USA, Rosja, Kanada i Indonezja. W grupie tych krajów najbardziej (o 49%) wzrosła produkcja w USA. Spadek produkcji (o ponad 20%) wystąpił natomiast w Kanadzie. Mniejsza produkcja w Kanadzie była związana przede wszystkim ze spadkiem sprzedaży nawozów na rynek USA.

Dynamiczny wzrost produkcji nawozów azotowych odnotowały kraje położone w Azji Zachodniej. Łączną produkcję w tych krajach zwiększono w latach 2005-2016 ponad 2-krotnie, w tym w Iranie 3-krotnie, a Katarze i Arabii Saudyjskiej – blisko 2-krotnie. Na rosnące znaczenie tego regionu w ostatnich latach wskazuje jego zwiększający się udział w światowej produkcji. Nawozy azotowe wytworzone w Azji Zachodniej stanowiły w 2005 r. około 6% produkcji światowej, a w 2016 r. już ponad 10%. Dynamiczny rozwój przemysłu azotowego w większości tych krajów wynikał m.in. z bezpośredniego dostępu do stosunkowo taniego surowca, nowoczesnej i efektywnej infrastruktury przemysłowej oraz także korzystnego położenia geograficznego między Europą a Azją. Uwarunkowania te w istotnym stopniu zadecydowały o wysokiej konkurencyjności nawozów azotowych wyprodukowanych w krajach Azji Zachodniej.

W strukturze produkcji nawozów azotowych dominują nawozy jedno- i dwuskładnikowe. Zdecydowanie najważniejszym nawozem w tej grupie jest mocznik. Ważnymi nawozami azotowymi są również: saletra amonowa, siarczan amonu, saletrzaki oraz roztwór saletrano-mocznikowy.

## **2.2. Produkcja nawozów fosforowych**

W 2016 r. światowa produkcja nawozów fosforowych wyniosła 44 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik ( $P_2O_5$ ) i była o prawie 22% większa w porównaniu z 2005 r. Najwyższy poziom produkcji został osiągnięty w 2011 r. – ponad 44 mln ton czystego składnika, a najniższy w 2005 r. – nieco ponad 36 mln ton. W latach 2005-2016 nastąpiły znaczące zmiany geograficznej struktury produkcji nawozów fosforowych. Produkcję nawozów fosforowych zaczęto przenosić w rejony eksploatacji złóż fosforytów. Kraje, które dotychczas zaj-

mowały się wydobyciem i eksportem fosforytów, zaczęły również produkować gotowe nawozy fosforowe. Wynikało to z większej opłacalności handlu gotowymi nawozami niż półproduktami. Ponadto koszty transportu gotowych nawozów są niższe niż surowców.

Biorąc pod uwagę zakres geograficzny warto podkreślić, że regionem o najwyższym wzroście produkcji nawozów fosforowych w latach 2005-2016 była Afryka, gdzie produkcję zwiększono o ponad 70%. Wyraźny wzrost produkcji odnotowano również w krajach Azji Zachodniej (o 64%), Azji Wschodniej (o 50%) oraz w Ameryce Łacińskiej (o 41%). Mniej nawozów fosforowych wyprodukowano natomiast w Europie Zachodniej i Środkowej (o 39%) oraz w Ameryce Północnej (o 35%). Zdecydowanie najwięcej nawozów fosforowych w 2016 r. zostało wyprodukowanych w krajach Azji Wschodniej. W tabeli 2 przedstawiono wielkość i zmiany w produkcji nawozów fosforowych w poszczególnych regionach na świecie.

**Tabela 2. Produkcja nawozów fosforowych w poszczególnych regionach w 2016 r.**

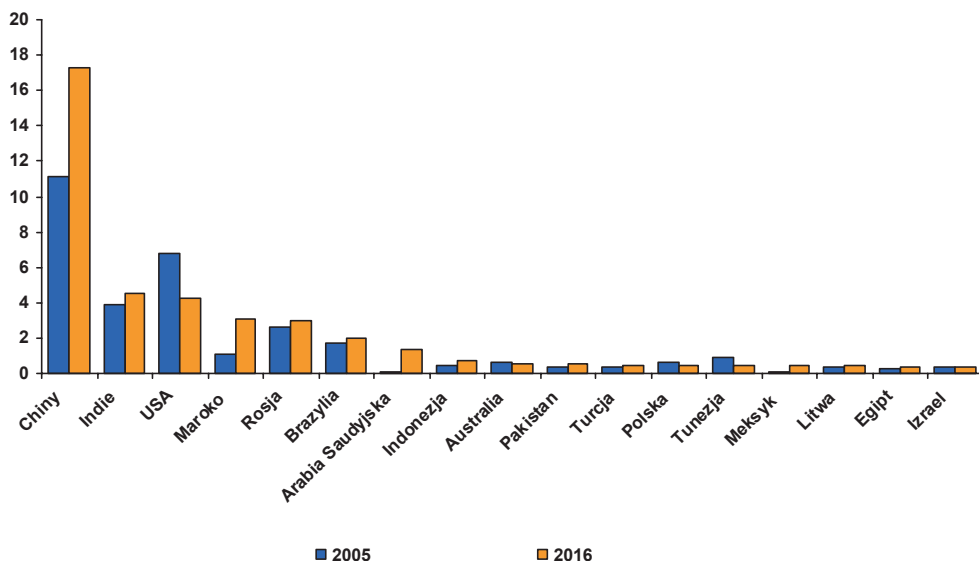
Region	Produkcja (mln ton P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Udział w światowej produkcji (%)	Dynamika produkcji 2005 r.=100
Azja Wschodnia	18,8	42,5	150,3
Azja Południowa	5,2	11,8	122,0
Ameryka Północna	4,6	10,4	65,0
Afryka	4,3	9,8	170,3
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	3,9	8,9	120,9
Ameryka Łacińska i Karaiby	2,7	6,1	141,4
Azja Zachodnia	2,5	5,7	164,0
Europa Zachodnia i Środkowa	1,4	3,2	61,1
Oceania	0,7	1,7	75,0

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).*

Podobnie jak w przypadku nawozów azotowych, produkcja nawozów fosforowych cechuje się wysoką koncentracją w układzie poszczególnych krajów. Udział pięciu krajów będących największymi producentami w całkowitej produkcji wyniósł w 2016 r. około 73% wobec 72% w 2005 r. Niekwestionowanym liderem w produkcji nawozów fosforowych są Chiny z 39% udziałem w produkcji światowej. Wyraźnie mniejsze ilości są produkowane w Indiach, USA, Maroku oraz Rosji. W analizowanym okresie prawie 3-krotny wzrost produkcji

odnotowano w Maroku. Jest to kraj, który wyraźnie ograniczając eksport fosforytów, rozwinął własny przemysł nawozowy. Zarówno w Maroku, jak i w Chinach rosnącej produkcji towarzyszył wyraźny wzrost sprzedaży zagranicznej. Oprócz Chin i Maroka wyraźny, ponad 50% wzrost produkcji w analizowanym okresie odnotowano m.in. w Arabii Saudyjskiej, Indonezji, Pakistanie, Turcji oraz w Meksyku (rysunek 9).

**Rysunek 9. Produkcja nawozów fosforowych w wybranych krajach w 2005 i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018) i GUS.

W USA produkcja zmniejszyła się o 37%, głównie z powodu ograniczenia eksportu, a także stopniowo malejących złóż fosforytów, których wydobywanie jest ekonomicznie opłacalne. W rezultacie udział USA w globalnej produkcji zmalał w latach 2005-2016 z 19 do 10%.

W asortymencie nawozów fosforowych dominują nawozy wieloskładnikowe, głównie w formie fosforanu amonu. Mniejszą rolę odgrywają superfosfaty.

### 2.3. Produkcja nawozów potasowych

Globalna produkcja nawozów potasowych przekroczyła w 2016 r. 40 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik ( $K_2O$ ) i była o 21% większa w porównaniu z 2005 rokiem. Zdecydowanie najniższy poziom produkcji w analizowanym

okresie odnotowano w 2009 r. – niecałe 20 mln ton, najwyższy zaś w 2015 r. – ponad 42 mln ton. Zdecydowanie największy udział w światowej produkcji mają kraje z Ameryki Północnej oraz Europy Wschodniej i Azji Środkowej. Łączny udział tych regionów wyniósł w 2016 r. blisko 63% wobec 69% w 2005 r. Mniejszy udział w produkcji mają kraje Azji Wschodniej, Azji Zachodniej oraz Europy Zachodniej i Środkowej. Wielkość oraz zmiany w produkcji nawozów potasowych w ujęciu regionalnym przedstawiono w tabeli 3.

**Tabela 3. Produkcja nawozów potasowych w poszczególnych regionach w 2016 r.**

Kraj	Produkcja (mln ton K <sub>2</sub> O)	Udział w światowej produkcji (%)	Dynamika produkcji 2005 r.=100
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	13,8	34,2	122,8
Ameryka Północna	11,5	28,6	96,8
Azja Wschodnia	6,4	15,8	431,0
Azja Zachodnia	3,6	8,8	106,9
Europa Zachodnia i Środkowa	3,4	8,4	73,3
Pozostałe regiony	1,7	4,1	186,2

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).*

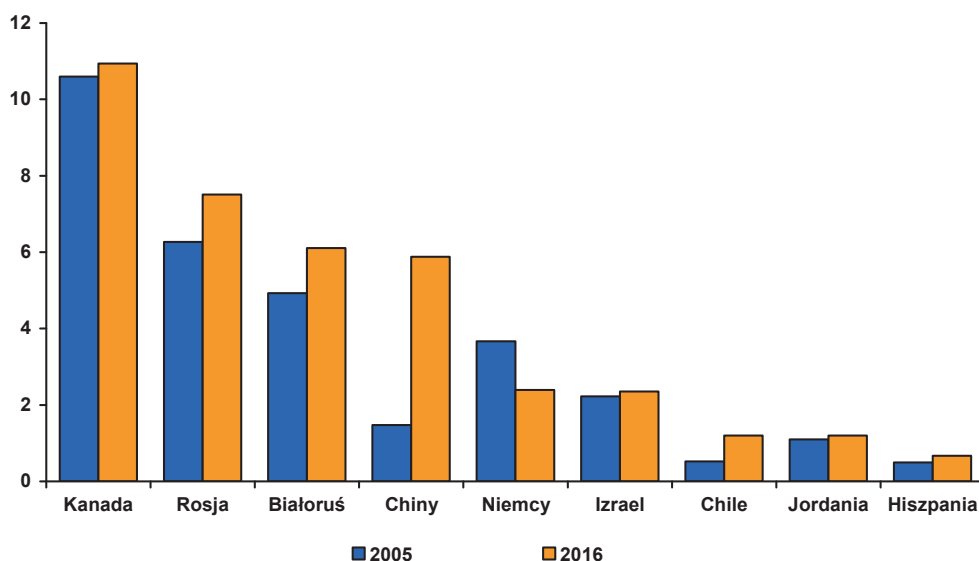
W latach 2005-2016 największy wzrost produkcji nawozów potasowych (ponad 4-krotny) wystąpił w krajach Azji Wschodniej. Mniej nawozów potasowych wyprodukowano przede wszystkim w Europie Zachodniej i Środkowej, ale także, w nieco mniejszym stopniu, w Ameryce Północnej.

Produkcja nawozów potasowych jest bardziej skoncentrowana w porównaniu z pozostałymi segmentami rynku nawozów mineralnych. Udział pięciu krajów będących największymi producentami nawozów potasowych wyniósł w 2016 r. ponad 80%. Dla porównania, w przypadku nawozów azotowych wskaźnik ten wyniósł około 60%, a fosforowych 73%.

Niekwestionowanym liderem w produkcji nawozów potasowych na świecie jest Kanada (rysunek 10). Relatywnie wysoki poziom produkcji jest związany z dostępem do położonych na terytorium Kanady największych na świecie złóż soli potasowej. Przeważająca część produkcji w Kanadzie przeznaczana jest na eksport, głównie do USA. Udział Kanady w globalnej produkcji nawozów potasowych wyniósł w 2016 r. około 27%, wobec 32% w 2005 r.

W analizowanym okresie dynamicznie wzrosła produkcja nawozów potasowych w Chinach. Produkcję tych nawozów w Chinach zwiększono prawie 4-krotnie, co było następstwem systematycznie rosnącego popytu na nawozy mineralne, w tym potasowe. Wyraźny wzrost produkcji w Chinach przyczynił się do przynajmniej częściowego ograniczenia importu nawozów potasowych. Zmiany w produkcji w Chinach spowodowały, że ich udział w światowej produkcji zwiększył się w analizowanym okresie z 4% do prawie 15%. O około 20% wzrosła produkcja nawozów potasowych w Rosji i na Białorusi. Natomiast w Niemczech odnotowano głęboki, ponad 30% spadek produkcji, co wynikało przede wszystkim ze zmniejszonego eksportu na unijny rynek, gdzie zapotrzebowanie na nawozy mineralne (szczególnie w krajach UE-15) charakteryzuje się tendencją spadkową.

**Rysunek 10. Produkcja nawozów potasowych w wybranych krajach w 2005 i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

Nawozy potasowe produkowane są głównie w formie chlorku potasu. Mniejszą rolę odgrywają nawozy wieloskładnikowe zawierające potas, a także siarczan potasu.

### 3. Międzynarodowa wymiana handlowa nawozami mineralnymi<sup>15</sup>

Międzynarodowa wymiana handlowa nawozami mineralnymi odgrywa istotną rolę w kształtowaniu sytuacji podaży-popytu w większości krajów na świecie. Wynika to m.in. z alokacji surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów mineralnych. Nawozy mineralne są powszechnie stosowane w rolnictwie na całym świecie, a tylko w części krajów są one produkowane. W produkcji nawozów wyspecjalizowały się głównie kraje posiadające dostęp do relatywnie tanich nośników energii oraz surowców do wytwarzania nawozów. Część z nich produkuje tylko określoną grupę nawozów (np. nawozy fosforowe) i w efekcie jest uzależniona od importu pozostałych grup nawozów (azotowych i potasowych). Wynika to ze specyfiki stosowanych nawozów mineralnych – określonej grupy asortymentowej nawozów nie da się zastąpić inną.

Cechą globalnego rynku nawozów mineralnych jest stosunkowo duży udział międzynarodowych obrotów handlowych [Hernandes, Torero 2011, Blanco 2011, Malingreau i in. 2012]. W latach 2005-2016 udział handlu międzynarodowego w światowej produkcji zwiększył się z 41% do 46%.

W 2016 r. wielkość światowego eksportu nawozów mineralnych wyniosła ponad 91 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik i w porównaniu z 2005 r. powiększyła się o 34%.

Wartość eksportu nawozów<sup>16</sup> zwiększyła się w tym czasie o około 77% do 50 mld USD [<http://www.intracen.org/itc/market-info-tools/trade-statistics/>, dostęp: 12.12.2018]. Na dynamiczny wzrost wartości eksportu wpływ miał zarówno wzrost wolumenu eksportu, jak również wyższe ceny nawozów.

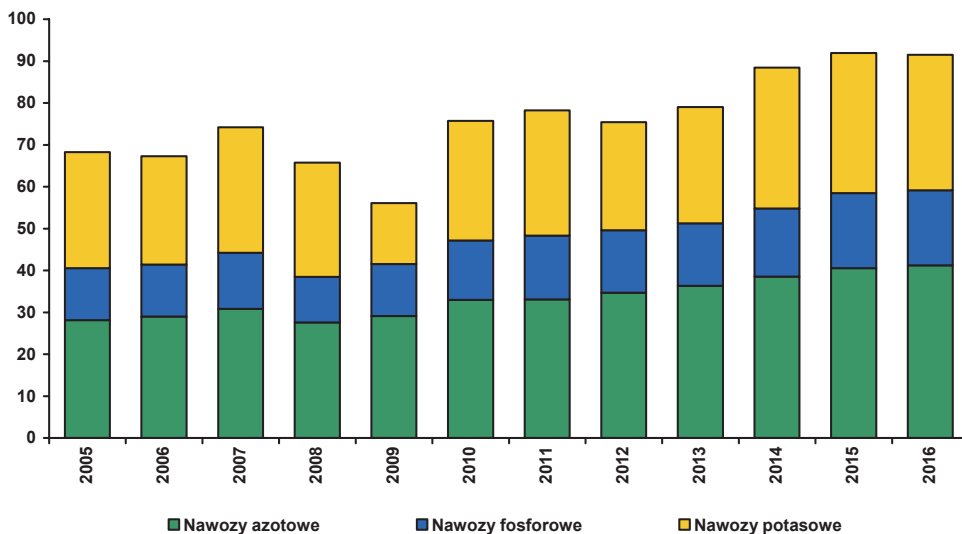
Dominującym towarem eksportowym (w przeliczeniu na czysty składnik) są nawozy azotowe oraz potasowe. W latach 2005-2016 nieznacznie zmieniła się struktura międzynarodowego handlu nawozami mineralnymi. Udział nawozów azotowych powiększył się bowiem z 41 do 45%, potasowych zmalał z niecałych 41 do 37%, a fosforowych wzrósł z 18 do 19%. Wielkość światowego eksportu z uwzględnieniem poszczególnych grup nawozów przedstawiono na rysunku 11.

---

<sup>15</sup> Opracowano na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

<sup>16</sup> Grupa towarowa oznaczona kodem CN 31.

**Rysunek 11. Światowy eksport nawozów mineralnych w latach 2005-2016  
(mln ton czystego składnika)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

Zmianie uległa również geograficzna struktura eksportu (tabela 4). W latach 2005-2016 wyraźnie wzrosło znaczenie krajów Azji Wschodniej, Azji Zachodniej oraz Afryki w światowym eksporcie (tabela 4). Zmalało z kolei znaczenie krajów położonych w Europie Zachodniej i Środkowej, a także w Ameryce Północnej. W analizowanym okresie eksport z krajów Azji Wschodniej zwiększył się prawie 4-krotnie, a z krajów Azji Zachodniej oraz Afryki – około 2-krotnie. O kilka procent zmniejszył się natomiast eksport nawozów z Europy Zachodniej i Środkowej oraz Ameryki Północnej. Największy udział w światowym eksporcie nawozów mineralnych w 2016 r. miały kraje Europy Wschodniej i Azji Środkowej oraz Ameryki Północnej.

Największym eksporterem nawozów mineralnych jest Rosja z ponad 15% udziałem w światowym eksporcie. Rosja jest największym eksporterem nawozów nieprzerwanie od 2001 r., kiedy to wyprzedziła dotychczasowego lidera – Kanadę. Rosja eksportuje przede wszystkim nawozy azotowe i potasowe, natomiast Kanada – głównie potasowe. Udział Kanady w globalnym eksporcie nawozów mineralnych w 2016 r. wyniósł, podobnie jak udział Chin, 13%. Należy podkreślić, że Chiny zwiększyły eksport nawozów w analizowanym okresie ponad 6-krotnie, a ich udział w światowym eksporcie zwiększył się o około 10 p.p. Warto przy tym dodać, że Chiny z importera netto stały się eksporterem netto

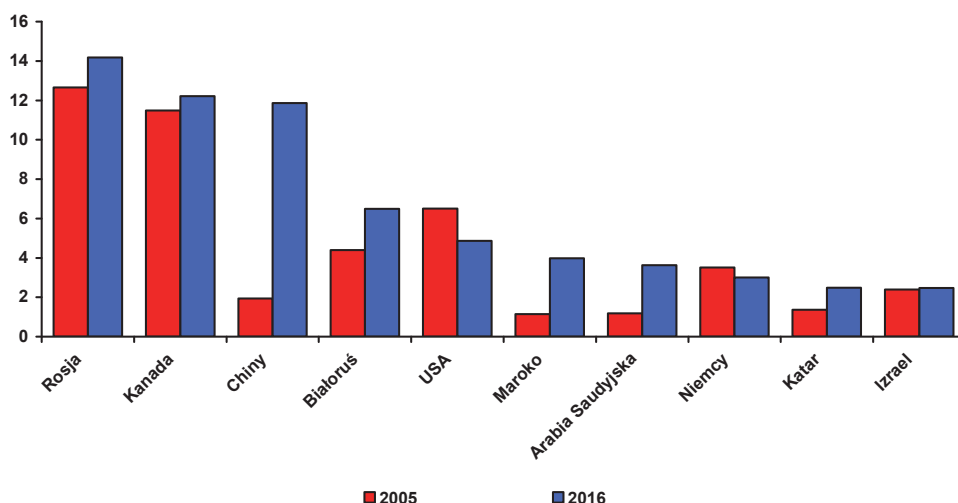
nawozów mineralnych. W krajach, takich jak Rosja, Kanada, Białoruś, Maroko, Arabia Saudyjska i Niemcy przeważająca część produkcji jest kierowana na rynki zagraniczne. Udział eksportu w produkcji w tych krajach w 2016 r. przekraczał 70%. Z kolei w USA oraz w Chinach udział eksportu w produkcji jest relatywnie niewielki. Wielkość eksportu nawozów mineralnych w przeliczeniu na czysty składnik z wybranych krajów przedstawiono na rysunku 12.

**Tabela 4. Eksport nawozów mineralnych według regionów w 2016 r.**

Region	Eksport (mln ton)	Udział w światowym eksporcie (%)	Dynamika eksportu 2005 r.=100
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	23,4	25,6	113,1
Ameryka Północna	17,1	18,7	94,9
Azja Zachodnia	14,8	16,1	187,2
Azja Wschodnia	14,0	15,3	376,3
Europa Zachodnia i Środkowa	11,6	12,7	93,6
Afryka	7,5	8,2	232,1
Ameryka Łacińska i Karaiby	2,6	2,9	142,2
Pozostałe regiony	0,5	0,5	107,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

**Rysunek 12. Eksport nawozów mineralnych z wybranych krajów w 2005 i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).



W strukturze wartościowej eksportu zdecydowanie największy udział miały dwa kraje: Rosja i Chiny z udziałem na poziomie około 13%. Udział Kanady wyniósł niecałe 9%, a USA – 7% [<http://www.intracen.org/itc/market-info/tools/trade-statistics/>, dostęp: 12.12.2018].

W światowym imporcie nawozów mineralnych dominującą rolę odgrywają kraje Ameryki Łacińskiej (tabela 5). Duży import realizowany jest także w krajach Azji Wschodniej oraz Europy Zachodniej i Środkowej. Zmiany importu w latach 2005-2016 w poszczególnych regionach były silnie zróżnicowane. Wyraźne zwiększenie wolumenu importu obserwowano przede wszystkim w regionach, w których wzrost zużycia nawozów mineralnych zdecydowanie przewyższał wzrost produkcji. Do takich regionów należy zaliczyć przede wszystkim Amerykę Łacińską oraz Azję Południową. Ponadto wyraźny wzrost importu w analizowanym okresie wystąpił w krajach Europy Wschodniej i Azji Środkowej oraz w krajach afrykańskich. Wzrost importu nawozów mineralnych (o prawie 20%) był obserwowany również w krajach Europy Zachodniej i Środkowej, jednak w tym przypadku był on następstwem przede wszystkim malejącej produkcji.

**Tabela 5. Import nawozów mineralnych według regionów w 2016 r.**

Region	Import (mln ton)	Udział w światowym imporcie (%)	Dynamika importu 2005 r.=100
Ameryka Łacińska i Karaiby	19,7	22,3	175,9
Azja Wschodnia	17,3	19,6	111,1
Europa Zachodnia i Środkowa	16,1	18,3	118,2
Ameryka Północna	13,0	14,7	120,9
Azja Południowa	10,6	12,0	143,3
Afryka	4,1	4,6	151,2
Oceania	2,7	3,1	132,3
Azja Zachodnia	2,5	2,8	93,5
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	2,4	2,8	327,0

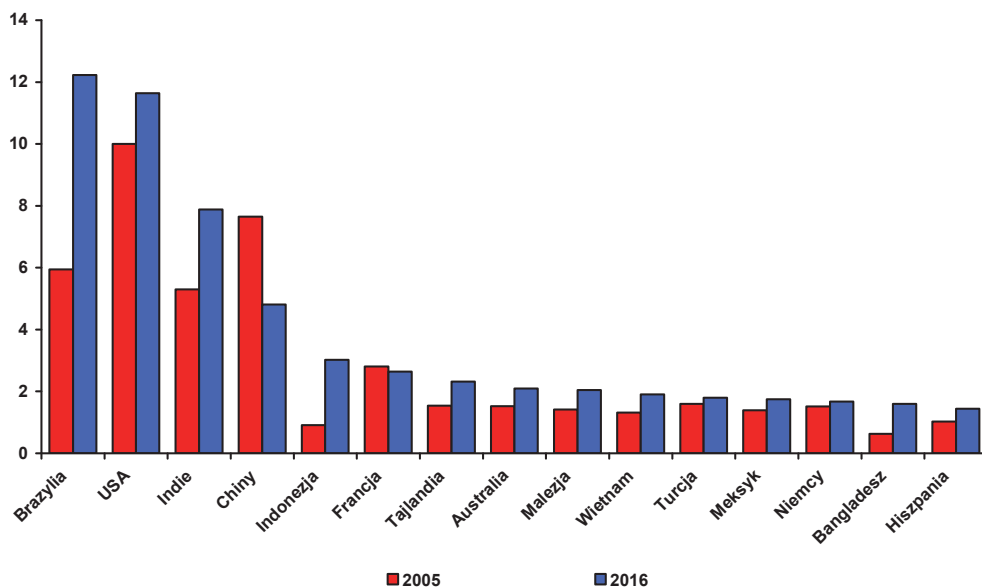
*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).*

Najwięcej nawozów mineralnych z zagranicy w 2016 r. zakupiła Brazylia. Jej udział w światowym imporcie wyniósł prawie 14%. W grupie pięciu największych importerów na świecie znalazły się ponadto USA, Indie, Chiny oraz Indonezja. Łączny udział pięciu największych importerów w światowym imporcie wyniósł około 45%. Dla porównania w 2005 r. łączny udział pięciu najwięk-

szych importerów wynosił 48%, największym z nich były USA, a następnie Chiny. Oznacza to, że koncentracja importu w układzie krajów uległa niewielkiemu zmniejszeniu. W latach 2005-2016 zmiany importu w poszczególnych krajach były niejednakowe. Ponad 3-krotnie zwiększono przywóz nawozów do Indonezji. Import w Brazylii powiększył się 2-krotnie, a w Indiach i Tajlandii o około 50%. Głęboki spadek importu odnotowano natomiast w Chinach. Dynamiczny rozwój przemysłu nawozowego w Chinach przyczynił się do prawie 40% ograniczenia przywozu z zagranicy. Zmniejszenie importu wystąpiło we Francji, gdzie podobnie jak w większości krajów Europy Zachodniej popyt na nawozy mineralne ogółem stopniowo się zmniejsza. W Niemczech z kolei większy import był następstwem stopniowo malejącej produkcji.

Import w ujęciu ilościowym w wybranych krajach w latach 2005 i 2016 przedstawiono na rysunku 13.

**Rysunek 13. Import nawozów mineralnych w wybranych krajach w 2005 i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

W strukturze wartościowej przywozu największy udział miała Brazylia z 11% udziałem w globalnym imporcie. Udział USA wyniósł nieco ponad 10%, a Indii – 8% [<http://www.intracen.org/itc/market-info-tools/trade-statistics/>, dostęp: 12.12.2018].

### 3.1. Handel międzynarodowy nawozami azotowymi

Największy udział w strukturze rodzajowej międzynarodowej wymiany handlowej nawozami mineralnymi mają nawozy azotowe. W 2016 roku światowy eksport nawozów azotowych wyniósł rekordowe 41 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik i był o 47% większy w porównaniu z 2005 rokiem. Wielkość światowego eksportu w analizowanym okresie rosła zdecydowanie szybciej od produkcji nawozów azotowych. Udział eksportu w światowej produkcji systematycznie się zwiększał. Wskaźnik ten wzrósł w latach 2005-2016 z 29% do ponad 36%. Rosnące znaczenie handlu międzynarodowego wynikało głównie z wyraźnego wzrostu produkcji w krajach przeznaczających większość wytworzonych nawozów na rynki zagraniczne, tj. m.in. państwach położonych w Azji Zachodniej. Ponadto w Chinach w analizowanym okresie systematycznie rosła nadwyżka produkcji była przeznaczana na eksport. Istotną przewagę konkurencyjną na rynku nawozów azotowych zdobyły zatem kraje mające dostęp do relatywnie tanich surowców niezbędnych do produkcji nawozów, a więc gazu ziemnego oraz węgla.

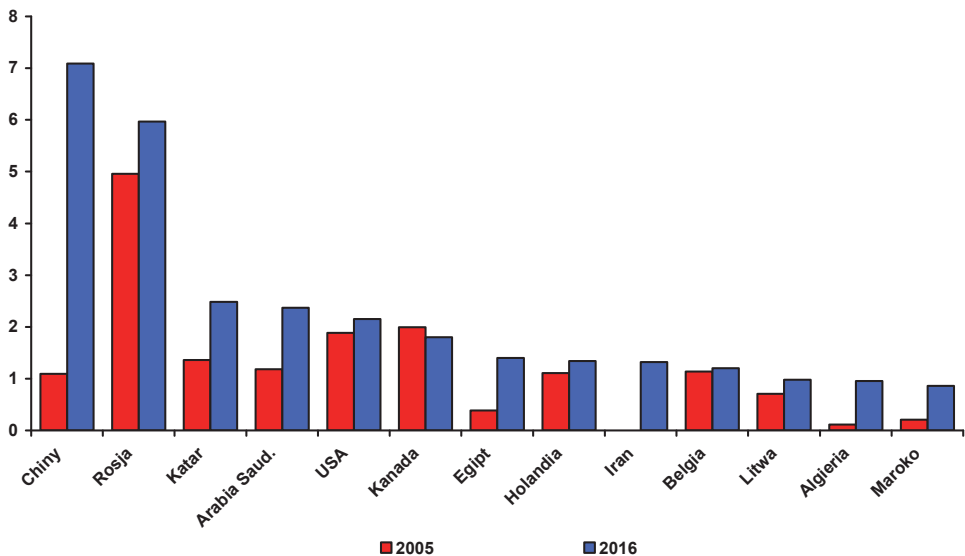
W międzynarodowym eksporcie nawozów azotowych największą rolę odgrywają obecnie kraje z Azji Zachodniej. Udział tego regionu w światowym eksporcie wyniósł w 2016 r. ponad 23%. Istotny udział mają również kraje Europy Wschodniej i Azji Środkowej oraz Azji Wschodniej. W latach 2005-2016 najbardziej, bo prawie 3,5-krotnie, zwiększył się eksport z krajów Azji Wschodniej. Wywóz nawozów azotowych z krajów afrykańskich powiększył się 3-krotnie, a z krajów Azji Zachodniej – ponad 2-krotnie. Spadek eksportu omawianej grupy nawozów odnotowano natomiast w Ameryce Łacińskiej oraz w Europie Zachodniej i Środkowej. Spadek eksportu z Ameryki Łacińskiej był związany z dynamicznym wzrostem zużycia w warunkach stosunkowo stabilnej produkcji. Z kolei mniejsza sprzedaż zagraniczna z krajów Europy Zachodniej i Środkowej była wynikiem stopniowo malejącej produkcji. Wielkość oraz zmiany eksportu nawozów azotowych w poszczególnych regionach przedstawiono w tabeli 6. Na rysunku 14 przedstawiono zaś wolumen eksportu nawozów azotowych z wybranych krajów w latach 2005 i 2016.

**Tabela 6. Eksport nawozów azotowych według regionów w 2016 r.**

Region	Eksport (mln ton)	Udział w światowym eksporcie (%)	Dynamika eksportu 2005 r.=100
Azja Zachodnia	9,6	23,3	234,7
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	8,6	20,8	101,5
Azja Wschodnia	8,5	20,7	347,8
Europa Zachodnia i Środkowa	5,8	14,2	89,8
Ameryka Północna	4,0	9,6	101,9
Afryka	3,7	9,0	295,8
Pozostałe regiony	1,0	2,4	67,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

**Rysunek 14. Eksport nawozów azotowych z wybranych krajów w 2005 i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

W światowym imporcie nawozów azotowych największą rolę odgrywają kraje Europy Zachodniej i Środkowej (tabela 7). Ich udział w światowym imporcie wyniósł w 2016 r. prawie 24%. Istotny udział w imporcie miały ponadto kraje Ameryki Łacińskiej oraz Ameryki Północnej. W latach 2005-2016 najbardziej (ponad 3-krotnie) zwiększono przywóz nawozów azotowych w krajach

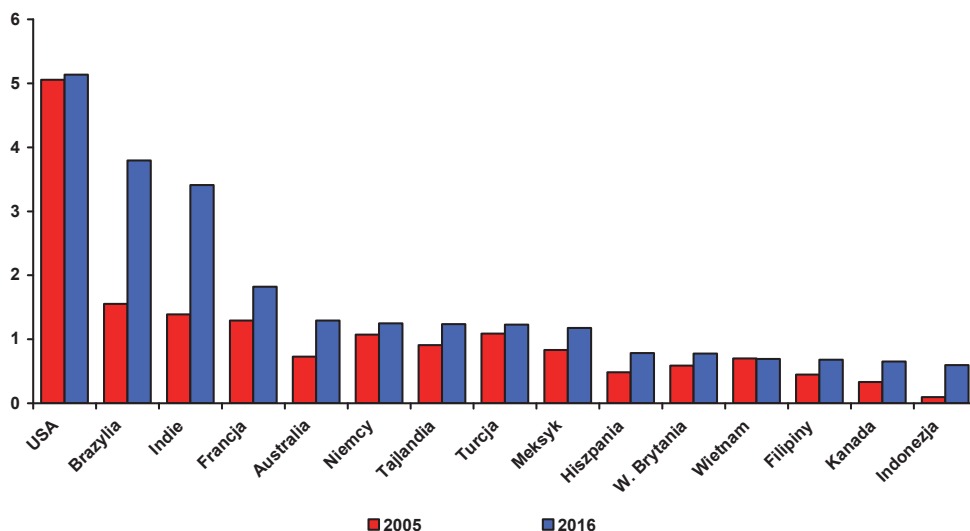
Europy Wschodniej i Azji Środkowej. Ponad 2-krotnie zwiększyły import kraje Azji Południowej. Stosunkowo najmniejszy wzrost importu odnotowano z kolei w krajach Azji Zachodniej oraz Ameryki Północnej, co było związane z niewielkim wzrostem zużycia w warunkach rosnącej produkcji.

**Tabela 7. Import nawozów azotowych według regionów w 2016 r.**

Region	Import (mln ton)	Udział w światowym imporcie (%)	Dynamika importu 2005 r.=100
Europa Zachodnia i Środkowa	9,1	23,8	144,6
Ameryka Łacińska i Karaiby	7,5	19,7	181,7
Ameryka Północna	5,8	15,1	107,5
Azja Wschodnia	4,8	12,6	125,1
Azja Południowa	4,4	11,5	202,2
Afryka	2,0	5,4	136,8
Azja Zachodnia	1,7	4,3	104,2
Oceania	1,6	4,3	173,4
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	1,3	3,3	329,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

**Rysunek 15. Import nawozów azotowych w wybranych krajach w 2005 i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

Największy import nawozów mineralnych w skali globalnej dotyczy USA (rysunek 15). Udział tego kraju w globalnym imporcie wyniósł 13%. Udział Brazylii to około 10%, Indii – 9%, a Francji – około 5%. Zmiany importu w latach 2005-2016 w poszczególnych krajach były niejednakowe. Przykładowo w USA import w analizowanym okresie praktycznie się nie zmienił, ale w Brazylii oraz w Indiach wzrósł około 2,5-krotnie. Wzrost importu w tych krajach wynikał z dynamicznego wzrostu popytu w warunkach ograniczonych możliwości dynamicznego zwiększenia potencjału produkcyjnego.

### 3.2. Handel międzynarodowy nawozami fosforowymi

Międzynarodowe obroty handlowe nawozami fosforowymi w 2016 r. wyniosły rekordowe 18 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik ( $P_2O_5$ ) i były o 45% większe w porównaniu z 2005 r. Produkcja w tym czasie rosła zdecydowanie wolniej, co spowodowało, że udział handlu międzynarodowego w produkcji światowej powiększył się w analizowanym okresie z 34 do 41%.

Regionem o największym znaczeniu w globalnym eksporcie w 2016 r. była Azja Wschodnia. Jej udział w globalnym eksporcie wyniósł 28% wobec 9% w 2005 r. Duże ilości nawozów eksportują również kraje afrykańskie oraz kraje Ameryki Północnej. Wielkość oraz zmiany eksportu nawozów mineralnych według regionów przedstawiono w tabeli 8.

**Tabela 8. Eksport nawozów fosforowych według regionów w 2016 r.**

Region	Eksport (mln ton)	Udział w światowym eksporcie (%)	Dynamika eksportu 2005 r.=100
Azja Wschodnia	4,9	27,5	455,7
Afryka	3,5	19,6	181,2
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	2,9	16,2	120,2
Ameryka Północna	2,5	13,9	56,9
Azja Zachodnia	2,0	10,9	256,8
Europa Zachodnia i Środkowa	1,3	7,4	90,1
Ameryka Łacińska i Karaiby	0,5	2,9	257,4
Pozostałe regiony	0,3	1,8	198,7

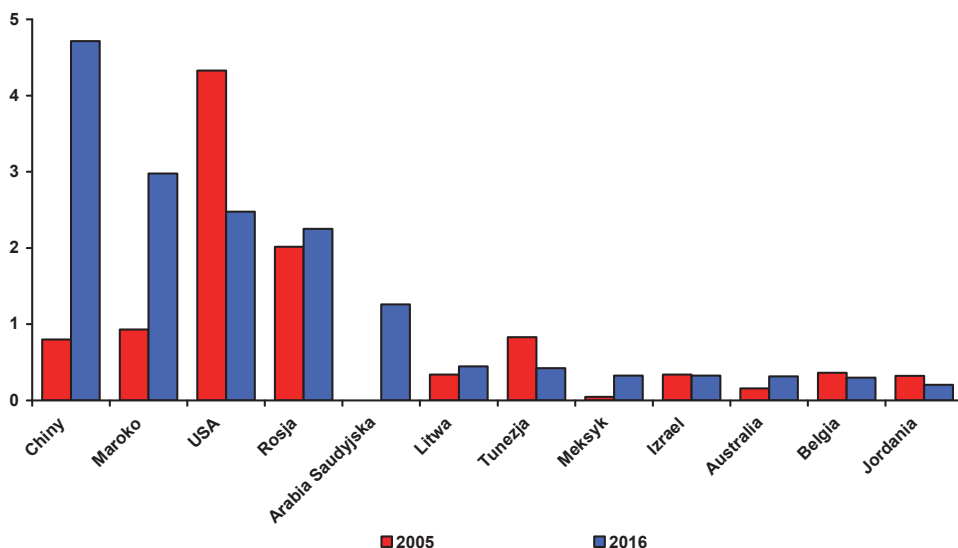
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

W latach 2005-2016 zdecydowanie w największym stopniu (około 4,5-krotnie) zwiększono eksport nawozów fosforowych z Azji Wschodniej. Wyraźny

wzrost eksportu z tego regionu był następstwem przede wszystkim dynamicznie rosnącej produkcji w warunkach nieco wolniejszego wzrostu zużycia. Istotnie wzrósł również wywóz z krajów Azji Zachodniej, Ameryki Łacińskiej oraz Afryki. Spadek eksportu omawianej grupy nawozów odnotowały z kolei przede wszystkim kraje Ameryki Północnej, co miało związek z mniejszą produkcją.

Zdecydowanie największym eksporterem nawozów fosforowych w 2016 roku były Chiny z ponad 26% udziałem w światowym eksporcie. Chiny są liderem w eksporcie omawianej grupy nawozów mineralnych nieprzerwanie od 2010 r., kiedy to wyprzedziły USA, dotychczasowego największego eksportera. W latach 2005-2016 eksport nawozów fosforowych z Chin zwiększył się prawie 6-krotnie, podczas gdy USA ograniczyły go o ponad 40% (rysunek 16). Zmiany te wynikały z faktu, że w analizowanym okresie Chiny pod wpływem rosnącego popytu wewnętrznego wyraźnie zwiększyły produkcję, przez co praktycznie zrezygnowały z importu, a rosnące nadwyżki produkcji zaczęły kierować na eksport. W USA malejący eksport wynikał m.in. z mniejszego wywozu do Chin, ale też ze zmniejszonej produkcji w związku ze zwiększonymi kosztami eksploatacji złóż fosforonośnych. Wyraźny, bo ponad 3-krotny wzrost eksportu odnotowano ponadto w Maroku.

**Rysunek 16. Eksport nawozów fosforowych z wybranych krajów w 2005 i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

Sektor nawozów fosforowych wyróżnia się relatywnie wysokim poziomem koncentracji eksportu, a udział pięciu krajów będących największymi eksporterami wyniósł w 2016 r. około 76%, wobec 72% w 2005 r.

W imporcie nawozów fosforowych dominują kraje położone w Ameryce Łacińskiej oraz w Azji Południowej. Ich łączny udział w światowym imporcie w 2016 r. wyniósł około 46%. W latach 2005-2016 w tych regionach, pod wpływem dynamicznie rosnącego popytu oraz braku możliwości zwiększenia potencjału produkcyjnego, import nawozów fosforowych wyraźnie zwiększono. Biorąc pod uwagę zakres geograficzny, warto podkreślić, że w krajach Ameryki Łacińskiej wzrost wyniósł średnio 79%, a w Azji Południowej 51%. Wyraźny wzrost przywozu odnotowano ponadto w krajach afrykańskich, w Ameryce Północnej oraz Europie Wschodniej i Azji Środkowej. Wielkość i zmiany importu nawozów fosforowych w poszczególnych regionach świata przedstawiono w tabeli 9.

**Tabela 9. Import nawozów fosforowych według regionów w 2016 r.**

Region	Import (mln ton)	Udział w światowym imporcie (%)	Dynamika importu 2005 r.=100
Ameryka Łacińska i Karaiby	5,1	28,1	179,2
Azja Południowa	3,3	18,8	150,7
Azja Wschodnia	2,8	15,2	103,5
Europa Zachodnia i Środkowa	2,6	14,5	108,1
Ameryka Północna	1,8	10,0	386,3
Afryka	1,0	5,5	209,3
Oceania	0,6	3,5	101,6
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	0,6	3,5	257,0
Azja Zachodnia	0,5	3,0	73,5

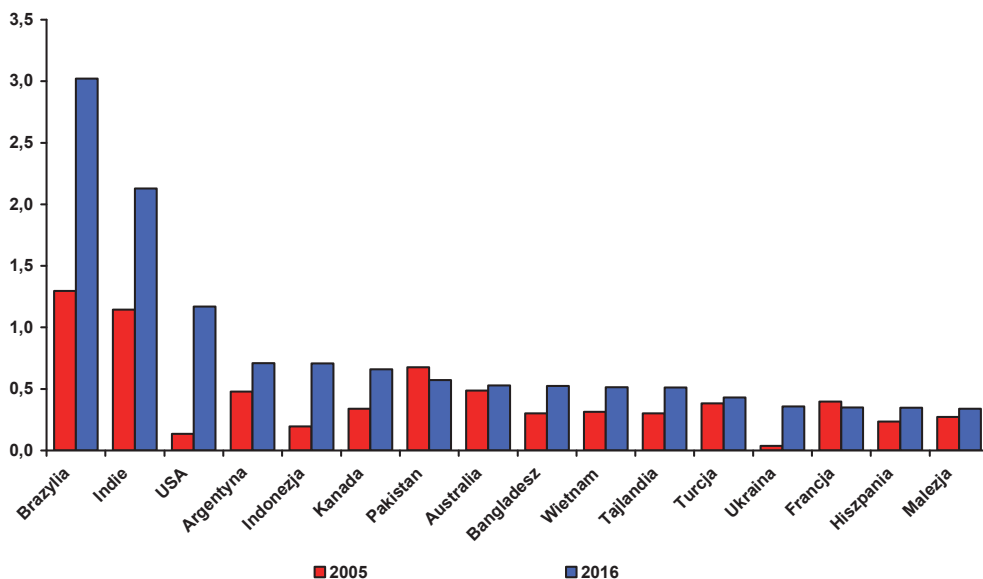
*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).*

Import nawozów fosforowych jest zdecydowanie bardziej rozproszony niż ich eksport. W 2016 r. łączny udział pięciu największych importerów w światowym imporcie wyniósł nieco ponad 40%. Największym z nich była Brazylia, a następnie Indie, USA i Argentyna (rysunek 17). W 2005 r. trzecim importerem nawozów fosforowych na świecie były Chiny, jednak w kolejnych latach wyraźnie powiększyły potencjał produkcyjny i niemal całkowicie uniezależniły się od importu. Import w Chinach w latach 2005-2016 zmalał o ponad 80%. Wyraźny wzrost przywozu omawianej grupy nawozów odnotowano natomiast



przede wszystkim w: USA, Indonezji, Brazylii oraz Indiach. Wśród tych krajów jedynie w USA rosnącemu importowi nie towarzyszył wzrost produkcji. W pozostałych wymienionych krajach produkcję zwiększono, jednak wzrost produkcji był relatywnie mniejszy niż wzrost zużycia, co skutkowało dynamicznym zwiększeniem importu.

**Rysunek 17. Import nawozów fosforowych w wybranych krajach w 2005 i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

### 3.3. Handel międzynarodowy nawozami potasowymi

Międzynarodowe obroty handlowe nawozami potasowymi w 2016 r. wyniosły 32 mln ton czystego składnika ( $K_2O$ ) i były o prawie 17% większe w stosunku do 2005 r. Najwyższy poziom eksportu odnotowano w 2014 r. – około 34 mln ton, najniższy zaś w 2009 r. – niecałe 15 mln ton. W 2009 r. pod wpływem wyraźnego spadku popytu na nawozy potasowe, wolumen obrotów handlowych zmalał o prawie 50% w porównaniu z 2008 rokiem.

Udział handlu międzynarodowego w globalnej produkcji nawozów potasowych jest zdecydowanie większy niż w pozostałych segmentach rynku nawozów mineralnych. W 2016 r. wyniósł on 81% wobec 83% w 2005 r. Dla porównania wartość tego wskaźnika w przypadku nawozów azotowych w 2016 r. wy-

niosła 36%, a dla nawozów fosforowych – 41%. Stosunkowo duże znaczenie handlu międzynarodowego w obszarze nawozów potasowych wynika przede wszystkim z faktu, że produkcja tych nawozów jest skoncentrowana w zasadzie poza regionami największej konsumpcji. Ponadto zużycie nawozów w części krajów specjalizujących się w produkcji omawianej grupy nawozów mineralnych jest relatywnie niewielkie.

Podobnie jak w przypadku produkcji, największe znaczenie w eksporcie nawozów potasowych odgrywają kraje Europy Wschodniej i Azji Środkowej oraz Ameryki Północnej (tabela 10). Łączny udział tych regionów w globalnym eksporcie wyniósł w 2016 r. 70%. Zdecydowanie mniejsze ilości nawozów potasowych eksportują kraje z Europy Zachodniej i Środkowej oraz Azji Zachodniej.

**Tabela 10. Eksport nawozów potasowych według regionów w 2016 r.**

Region	Eksport (mln ton)	Udział w światowym eksporcie (%)	Dynamika eksportu 2005 r.=100
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	12,0	37,1	121,4
Ameryka Północna	10,6	32,9	109,2
Europa Zachodnia i Środkowa	4,5	13,8	100,4
Azja Zachodnia	3,2	9,9	105,5
Ameryka Łacińska i Karaiby	1,2	3,8	305,5
Azja Wschodnia	0,6	1,8	294,7
Pozostałe regiony	0,3	0,9	758,5

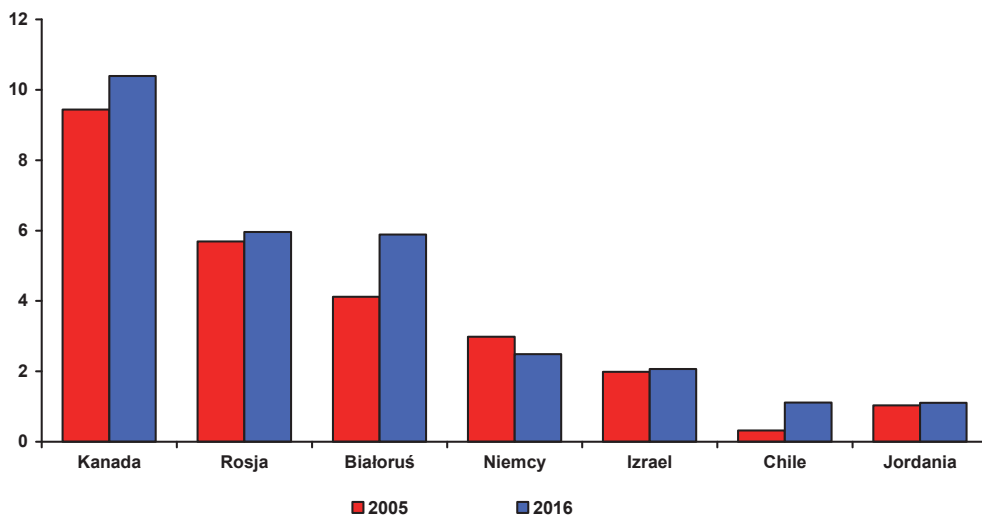
*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).*

Koncentracja eksportu nawozów potasowych w układzie krajów jest zdecydowanie większa niż w przypadku eksportu nawozów azotowych i potasowych. Udział pięciu krajów eksportujących największe ilości nawozów potasowych wyniósł w 2016 r. prawie 83%.

Niekwestionowanym liderem w globalnym eksporcie nawozów potasowych jest Kanada. Jej udział w światowym eksporcie w 2016 r. wyniósł 32% wobec 34% w 2005 roku. Na stosunkowo duży eksport nawozów potasowych z Kanady wpływa sąsiedztwo z chłonnym rynkiem USA, a także dostęp do największych na świecie złóż potasonośnych. Ważnymi eksporterami nawozów potasowych są ponadto Rosja oraz Białoruś. Udział każdego z tych krajów wyniósł 18% w 2016 roku. W latach 2005-2016 w poszczególnych krajach zmiany eksportu nawozów potasowych były zróżnicowane. Eksport z Białorusi wzrósł

o 43%, z Kanady o 10%, a z Rosji o 5%. Spadek eksportu odnotowano z kolei m.in. w Niemczech (o 16%). Wielkość eksportu nawozów potasowych z wybranych krajów przedstawiono na rysunku 18.

**Rysunek 18. Eksport nawozów potasowych z wybranych krajów w 2005 r. i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

Jak już wspomniano wcześniej, segment nawozów potasowych cechuje relatywnie duża skala obrotów handlowych. Zdecydowanie największy udział eksportu w produkcji w 2016 r. (powyżej 90%) odnotowano w Kanadzie, Białorusi, Niemczech, Chile oraz Jordani. Z kolei w Rosji i Izraelu wskaźnik ten przekraczał 80%.

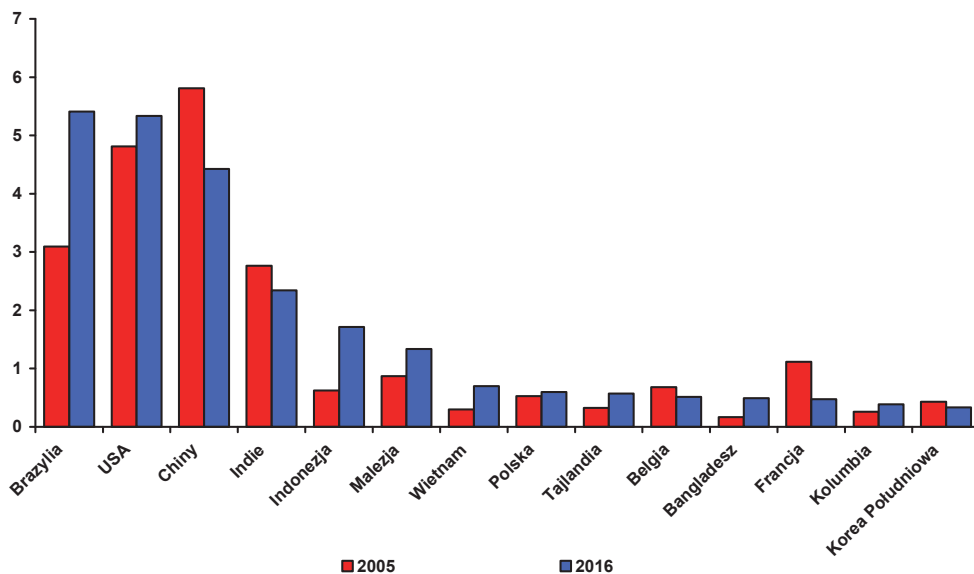
Regionem, który zaimportował najwięcej nawozów potasowych w 2016 r. była Azja Wschodnia. Łączny udział krajów z tego regionu w światowym imporcie wyniósł prawie 31%. Dla porównania, udział krajów Ameryki Łacińskiej wyniósł w 2016 r. ponad 22%, Ameryki Północnej – 17%, a Europy Zachodniej i Środkowej – niespełna 14%. W latach 2005-2016 wyraźny wzrost importu (o ponad 60%) odnotowano w Europie Wschodniej i Azji Środkowej, Afryce oraz Ameryce Łacińskiej. Wzrost przywozu w krajach Azji Wschodniej oraz Ameryki Północnej był stosunkowo niewielki (poniżej 10%). W Europie Zachodniej i Środkowej odnotowano z kolei spadek importu omawianej grupy nawozów, co było związane z niższym ich zużyciem. Wielkość i zmiany importu nawozów potasowych w poszczególnych regionach przedstawiono w tabeli 11.

**Tabela 11. Import nawozów potasowych według regionów w 2016 r.**

Region	Import (mln ton)	Udział w światowym imporcie (%)	Dynamika importu 2005 r.=100
Azja Wschodnia	9,7	30,7	107,3
Ameryka Łacińska i Karaiby	7,0	22,1	168,0
Ameryka Północna	5,4	17,0	110,0
Europa Zachodnia i Środkowa	4,4	13,8	89,4
Azja Południowa	2,9	9,3	96,0
Afryka	1,0	3,2	185,3
Europa Wschodnia i Azja Środkowa	0,5	1,7	219,7
Pozostałe regiony	0,7	2,2	88,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

**Rysunek 19. Import nawozów potasowych w wybranych krajach w 2005 i 2016 r. (mln ton czystego składnika)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

W krajach zużywających relatywnie największe ilości nawozów potasowych ich produkcja jest stosunkowo niewielka. Z tego względu zasadniczą rolę w kreowaniu podaży nawozów potasowych w tych krajach odgrywa import. Największym importerem nawozów potasowych w 2016 r. była Brazylia z 17% udziałem w globalnym imporcie (rysunek 19). Tuż za Brazylią znalazły się USA, a następnie Chiny, Indie i Indonezja. Jeszcze w 2007 r. największym importerem nawozów potasowych były Chiny, jednak prawie 4-krotny wzrost produkcji w tym kraju w latach 2005-2016 skutkował stopniowym ograniczeniem przywozu z zagranicy. W rezultacie Chiny zmniejszyły import w latach 2005-2016 o około 24%, podczas gdy Brazylia zaimportowała w tym czasie o 75% nawozów więcej. Wśród wyżej wymienionych krajów najwyższy wzrost importu odnotowano w Indonezji (o 175%), natomiast spadek przywozu poza Chinami wystąpił również w Indiach.

## 4. Zużycie nawozów mineralnych

### 4.1. Światowe zużycie nawozów mineralnych<sup>17</sup>

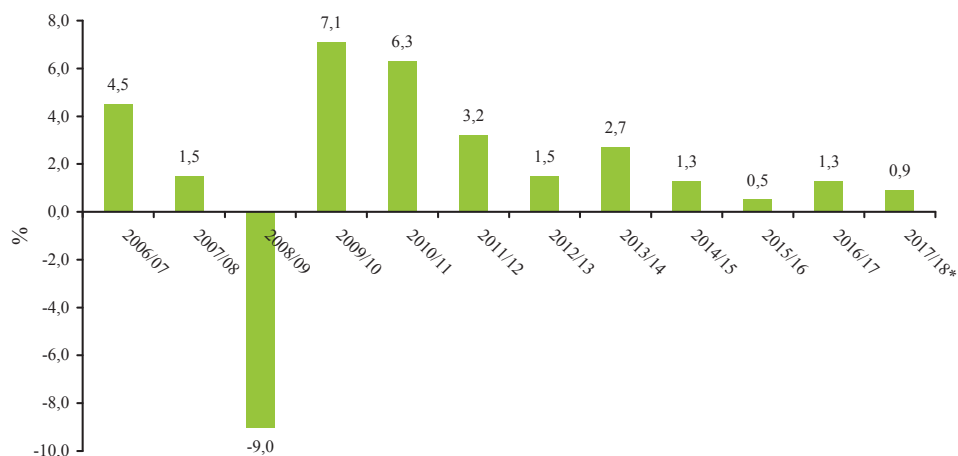
Światowe zużycie nawozów mineralnych w sezonie 2016/17 wyniosło rekordowe 185 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik i było o około 22% większe w porównaniu z sezonem 2005/06. Średnioroczny wzrost zużycia wynosił w tym okresie około 2%. Wzrost zużycia nawozów w skali globalnej jest związany ze stale rosnącym popytem na produkty rolnicze i koniecznością zwiększania wydajności produkcji rolniczej w warunkach ograniczonej powierzchni przeznaczonej do upraw. Spadek zużycia nawozów w sezonie 2008/09 był następstwem wyraźnego zmniejszenia opłacalności stosowania podstawowych nawozów mineralnych, na skutek przede wszystkim gwałtownego wzrostu ich cen. W kolejnych latach obserwowano systematyczny wzrost zużycia, przy czym warto podkreślić, że w ostatnich latach tempo wzrostu zużycia wyraźnie zmalało. W niektórych krajach rozwijających się, mających stosunkowo duży udział w globalnym zużyciu, m.in. w Chinach, Indiach i Indonezji, zużycie nawozów w ostatnich latach utrzymywało się na stosunkowo stabilnym poziomie, podczas gdy we wcześniejszych latach analizowanego okresu wykazywało tendencję wzrostową. Wzrost zużycia nawozów mineralnych w ostatnich latach obserwowany był m.in. w Brazylii.

Według szacunków International Fertilizer Association globalne zużycie nawozów mineralnych w sezonie 2017/18 wyniosło prawdopodobnie około 187 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik i było o prawie 1% większe w porównaniu z sezonem 2016/17 [Prud'homme, Heffer 2018]. Niewielki wzrost zużycia nawozów w tym czasie można wiązać ze stosunkowo niewielką poprawą opłacalności stosowania nawozów. Dynamikę zmian światowego zużycia nawozów mineralnych przedstawiono na rysunku 20.

---

<sup>17</sup> Opracowano na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018). Dane International Fertilizer Association dotyczące zużycia nawozów mineralnych obejmują, w zależności od kraju, dane dla lat kalendarzowych lub sezonów. Sezon nawozowy, w zależności od położenia geograficznego obiektu badań, obejmuje zróżnicowany okres czasu. Dla przykładu w krajach Unii Europejskiej obejmuje okres od lipca do czerwca, a w Indiach od kwietnia do marca. W niniejszym opracowaniu zaprezentowane dane np. o zużyciu nawozów w sezonie 2016/17 dotyczą również, dla części krajów, zużycia w roku kalendarzowym 2016.

**Rysunek 20. Roczna dynamika zmian światowego zużycia nawozów**



\* szacunek International Fertilizer Association

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

**Tabela 12. Zużycie nawozów mineralnych na świecie (mln ton NPK)**

Wyszczególnienie	2005/06	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2016/17
								2005/06=100
Nawozy azotowe	89,1	100,8	101,4	104,4	102,7	104,3	105,2	118,1
Nawozy fosforowe	36,6	42,5	43,9	43,7	44,7	43,7	44,5	121,6
Nawozy potasowe	26,1	29,0	29,5	31,5	34,6	34,9	35,6	136,4
Nawozy mineralne ogółem	151,8	172,3	174,9	179,6	182,0	182,9	185,3	122,1

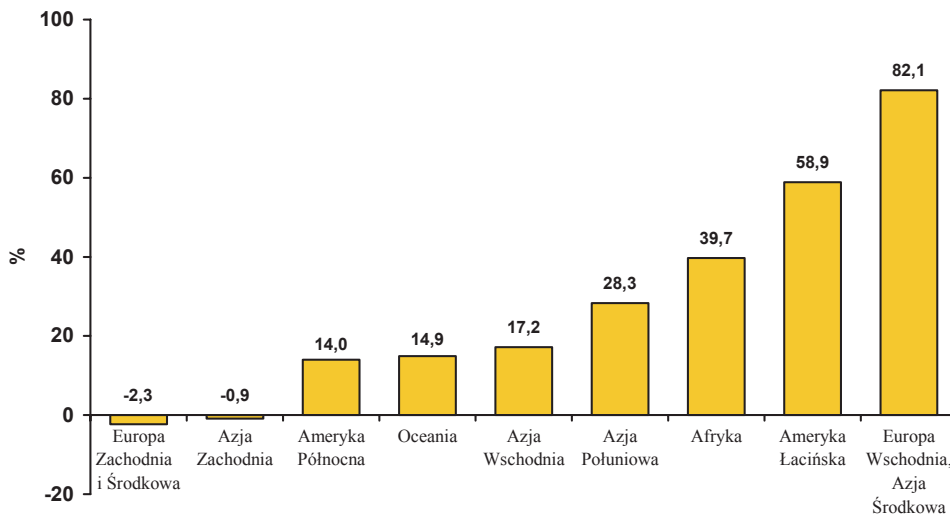
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

Wzrost światowego zużycia podstawowych grup nawozów mineralnych w latach gospodarczych 2005/06-2016/17 nie był jednakowy. Zużycie nawozów azotowych zwiększyło się o 18%, fosforowych o 22%, a potasowych o 36%. W rezultacie nieznacznie zmieniła się struktura asortymentowa zużywanych nawozów mineralnych. Udział nawozów azotowych w strukturze zużycia nawozów mineralnych ogółem zmalał o około 2 p.p. do 57%, nawozów fosforowych nie zmienił się i wyniósł 24%, a nawozów potasowych zwiększył się do 19%. Zużycie poszczególnych grup nawozów mineralnych w skali globalnej przedstawiono w tabeli 12.

## 4.2. Zużycie nawozów mineralnych według regionów świata oraz krajów<sup>18</sup>

Pomiędzy poszczególnymi regionami na świecie występują wyraźne różnice w tendencjach zużycia nawozów mineralnych. Jak zauważa Mrówczyński [2011], motorem wzrostu popytu na nawozy na świecie jest przede wszystkim rosnące zapotrzebowanie w krajach rozwijających się. Dla zaspokojenia stale rosnących potrzeb żywnościowych w tych krajach konieczna jest intensyfikacja rolnictwa. Wzrost potrzeb żywnościowych wynika z jednej strony z rosnącej liczby ludności, z drugiej zaś – ze stopniowego bogacenia się społeczeństw tych krajów, co skutkuje rosnącą konsumpcją bardziej przetworzonych produktów żywnościowych. Generalnie, w większości krajów rozwijających się obserwowany jest stopniowy wzrost zużycia nawozów mineralnych, podczas gdy w wielu krajach rozwiniętych gospodarczo zużycie jest praktycznie niezmiennie, a nawet charakteryzuje się niewielką tendencją spadkową. Zmiany zużycia nawozów mineralnych w poszczególnych regionach przedstawiono na rysunku 21.

**Rysunek 21. Zmiany zużycia nawozów mineralnych w regionach świata w sezonach 2005/06-2016/17 (%)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

<sup>18</sup> Opracowano na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018). Dane dotyczące zużycia nawozów obejmują dane dla lat kalendarzowych lub sezonów. Przykładowo przedstawione dane o zużyciu nawozów w sezonie 2016/17 dotyczą, w zależności od kraju, sezonu 2016/17 lub 2016 r.



Ograniczanie zużycia nawozów mineralnych w krajach rozwiniętych, w tym głównie w krajach Europy Zachodniej jest związane z dążeniem do optymalizacji nawożenia, ale też rosnącą presją na produkcję zdrowej żywności oraz na ograniczanie negatywnego oddziaływania nawozów na środowisko (eutrofizacja itp.). W wielu krajach rozwiniętych jednostkowy poziom nawożenia mineralnego osiągnął już stosunkowo wysoki poziom. Poza tym w krajach tych istotny odsetek stanowią duże obszarowo, nowoczesne gospodarstwa, w których wysokie plony są osiągnięte dzięki wykorzystaniu postępu biologicznego, który pozwala na lepsze wykorzystanie czynników środowiskowych przy jednoczesnej optymalizacji nawożenia mineralnego. Ponadto jak zauważa Mrówczyński [2011], malejący popyt na nawozy w krajach zachodnioeuropejskich to rezultat silnego nasycenia tamtejszego rynku żywnościowego, gdzie popyt z powodów demograficznych i dochodowych nie ma większych podstaw dla dalszego wzrostu.

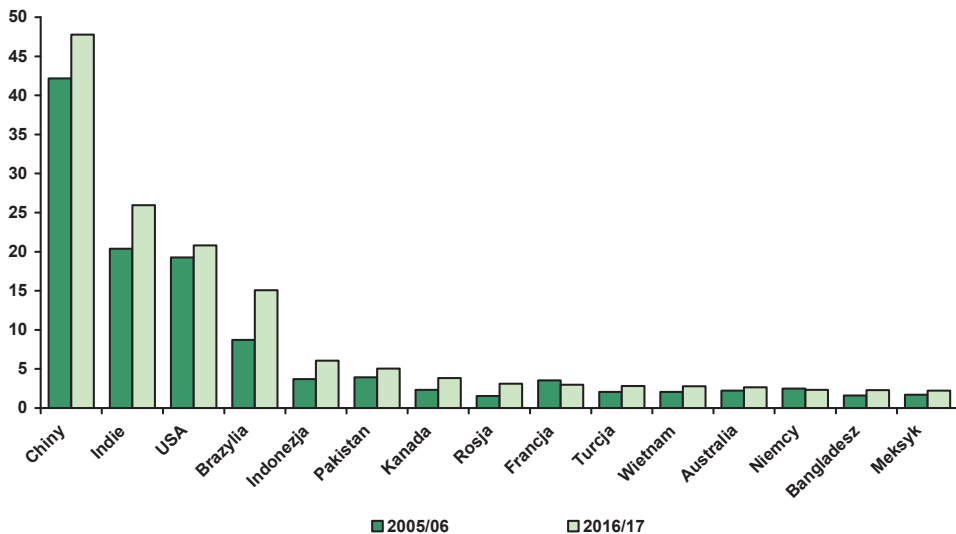
Pomiędzy sezonem 2005/06 a 2016/17 największy wzrost zużycia nawozów mineralnych wystąpił w Azji Środkowej i Europie Wschodniej (o 82%) oraz w Ameryce Łacińskiej (o 59%). Spadek zużycia odnotowano z kolei w Europie Zachodniej i Środkowej (o 2%) oraz w Azji Zachodniej (o 1%).

W geograficznej strukturze zużycia nawozów mineralnych dominują kraje z Azji Wschodniej. Ich udział w światowym imporcie wyniósł 35%. Prawie 1/5 światowego zużycia nawozów przypada na kraje Azji Południowej, a na Amerykę Południową oraz Północną – po około 13%. Udział krajów Europy Zachodniej i Środkowej nie przekracza 10% i z każdym rokiem nieznacznie się zmniejsza.

Zdecydowanie najwięcej nawozów mineralnych jest zużywanych w Chinach (rysunek 20). Na ten kraj przypadało w sezonie 2016/17 prawie 26% globalnej konsumpcji nawozów. Istotny udział w światowym zużyciu nawozów mineralnych mają ponadto Indie (14% światowej konsumpcji), USA (11%), Brazylia (8%) i Indonezja (3%). W grupie 10 krajów z największym zużyciem nawozów znalazły się jeszcze: Pakistan, Kanada, Rosja, Francja oraz Turcja, przy czym udział żadnego z tych krajów nie przekroczył 3% globalnego zużycia.

W grupie 10 krajów zużywających największe ilości nawozów największy wzrost zużycia w sezonie 2016/17 w porównaniu z sezonem 2005/06 zaobserwowano w Rosji (ponad 2-krotny), Brazylii (o 73%) oraz Indonezji (o 63%). Prawie 16% spadek nawożenia wystąpił natomiast we Francji, co mogło być związane z optymalizacją nawożenia, ale także rosnącą świadomością ekologiczną skutkującą stopniowym ograniczaniem chemizacji rolnictwa.

**Rysunek 22. Zużycie nawozów mineralnych w wybranych krajach w sezonach 2005/06 i 2016/17 (mln ton czystego składnika)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018).

W Chinach całkowite zużycie wzrosło o około 13%, jednak należy podkreślić, że w ostatnich latach tempo wzrostu zużycia wyraźnie spowolniło. Niemniej wzrost zużycia nawozów odegrał kluczową rolę w zwiększaniu produkcji rolnej i zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego w Chinach w ciągu ostatnich dekad [Li i in. 2013]. W sezonie 2016/17 zużycie było nawet o kilka procent niższe w porównaniu z sezonem 2015/16. Spadek dynamiki popytu na nawozy mineralne można wiązać z wprowadzeniem w 2015 r. przez Ministerstwo Rolnictwa w Chinach planu ograniczenia zużycia nawozów mineralnych. Zgodnie z tym planem wzrost całkowitego rocznego zużycia nawozów mineralnych w latach 2015-2019 nie powinien przekraczać 1%, a od 2020 r. ma być zerowy [Liu i in. 2016]. Problem nadmiernego zużycia nawozów na północy Chin zauważają m.in. Vitousek i współautorzy [2009]. W literaturze podkreśla się także, że nadmierne stosowanie nawozów spowodowało poważną degradację środowiska i podwyższenie kosztów opieki zdrowotnej w Chinach [Ju i in. 2016].

Średnie jednostkowe zużycie nawozów mineralnych na świecie w sezonie 2016/17 w przeliczeniu na czysty składnik wyniosło w przybliżeniu 38 kg/ha UR, tj. o 7 kg więcej niż w roku gospodarczym 2005/06. Jak zauważa Kulawik [2015], pomiędzy poszczególnymi krajami utrzymują się istotne różnice w poziomie nawożenia mineralnego (na 1 ha UR). Stosunkowo wysoki poziom zuży-

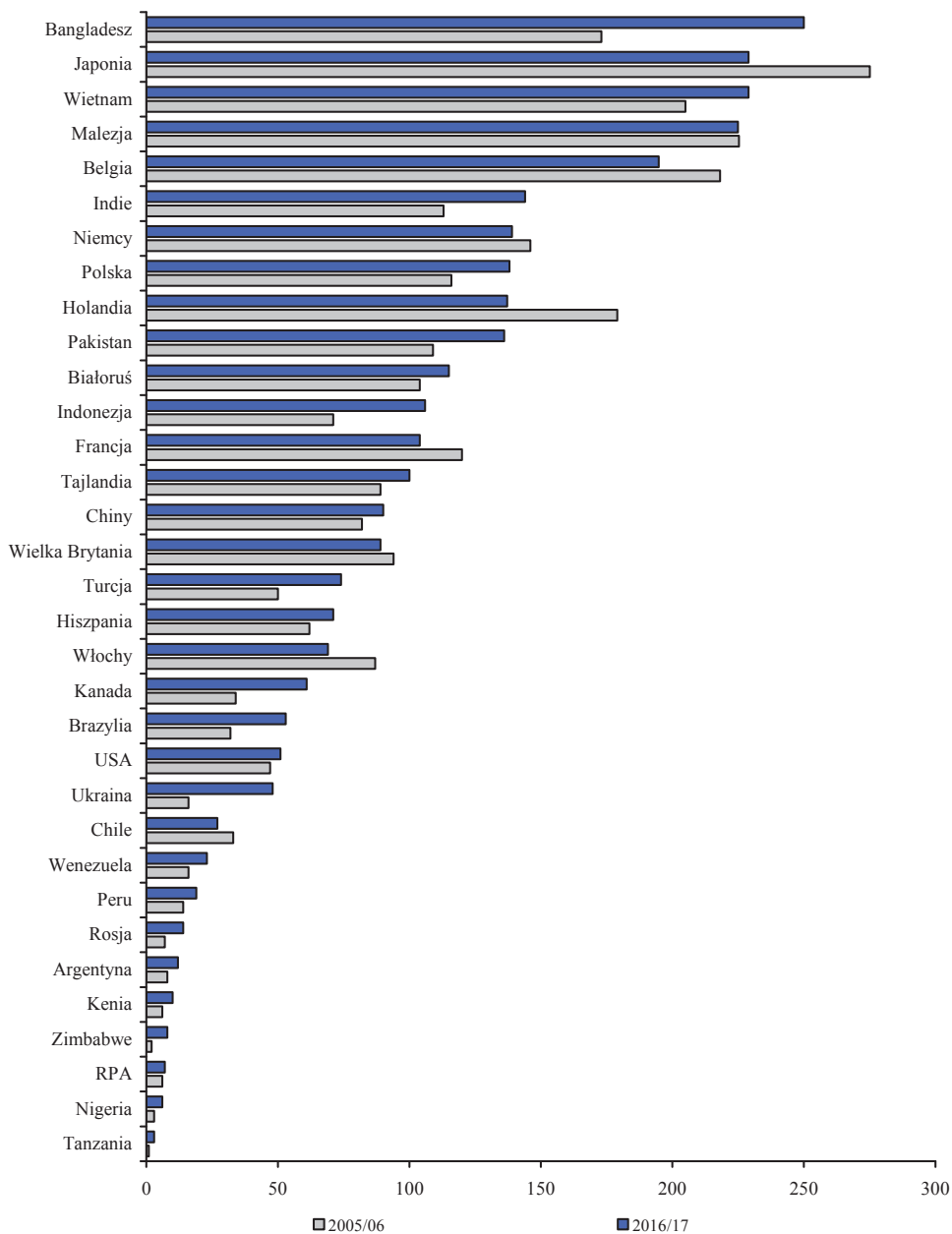
cia nawozów mineralnych na jednostkę powierzchni, przekraczający najczęściej 100 kg NPK/ha UR, występuje w krajach Azji Południowej i Wschodniej, w Egipcie oraz w niektórych krajach europejskich, a zatem w rejonach o stosunkowo wysokim stopniu intensywności produkcji rolniczej. Przy czym w większości krajów azjatyckich zużycie nawozów w przeliczeniu na jednostkę powierzchni wykazuje tendencję rosnącą, natomiast w krajach europejskich, a w szczególności w krajach Europy Zachodniej sytuacja jest raczej odmienna. W krajach azjatyckich nadal intensyfikuje się nawożenie mineralne, natomiast w Europie Zachodniej dąży się do jego optymalizacji.

Pomiędzy sezonem 2005/6 a 2016/17 zmiany zużycia nawozów w przeliczeniu na 1 ha UR były różnokierunkowe. W Indonezji jednostkowe zużycie zwiększyło się o 49%, w Bangladeszu o 45%, w Indiach o 28%, a w Pakistanie o 25%. Dla porównania w Holandii zmalało ono o około 25%, we Włoszech o 21%, a we Francji o 13%. Malejącą tendencję w zużyciu nawozów mineralnych w krajach Europy Zachodniej, przede wszystkim w Holandii, Austrii, Francji i Grecji, potwierdzają badania Matyki [2013].

W krajach takich, jak np. Kanada, USA, Brazylia istotny udział w strukturze użytków rolnych mają pastwiska użytkowane ekstensywnie. Powoduje to, że zużycie nawozów mineralnych w przeliczeniu na czysty składnik jest relatywnie niewielkie i wynosi około 50-60 kg/ha UR. Najmniejszy poziom nawożenia mineralnego występuje w krajach afrykańskich. W wielu z nich zużycie nawozów nie przekracza kilku kilogramów w przeliczeniu na 1 ha UR. Według Gulbickiej [2009, 2013] w Afryce większość rolników nie stosuje żadnych nawozów mineralnych lub zużywa niewielkie ich ilości. Autorka zauważa ponadto, że kontynent afrykański charakteryzuje się bardzo zróżnicowanym poziomem nawożenia mineralnego. Dla porównania w Egipcie jednostkowe zużycie nawozów mineralnych jest bardzo wysokie i przekracza 400 kg czystego składnika/ha UR. Niemniej jednak stosowanie trzech najważniejszych składników odżywczych (azotu, fosforu i potasu) jest w perspektywie globalnej najniższe właśnie w Afryce. Istotną przeszkodą wzrostu produktywności rolnictwa w Afryce jest dostęp do nawozów (dostępność fizyczna i ekonomiczna) [Tadele 2017].

Na rysunku 23 przedstawiono poziom zużycia nawozów mineralnych w wybranych krajach w przeliczeniu na 1 ha UR.

**Rysunek 23. Zużycie nawozów mineralnych w wybranych krajach w sezonach 2005/06 i 2016/17 (kg NPK/ha UR)**

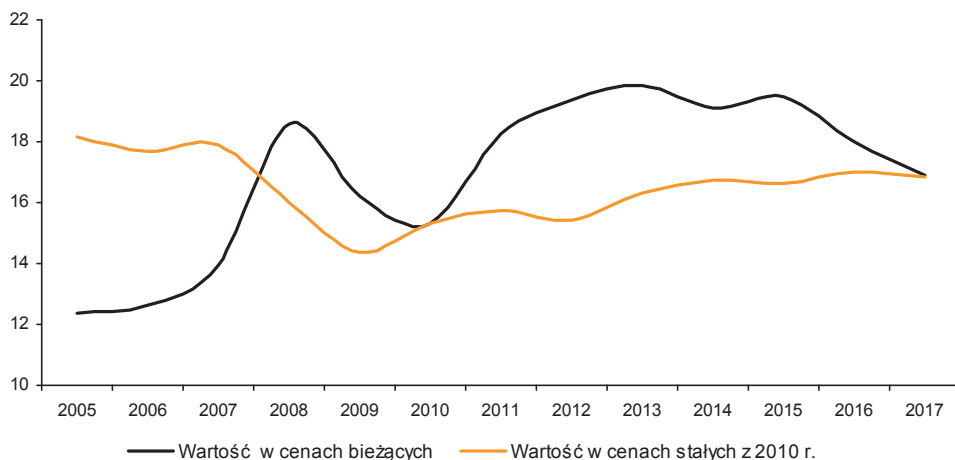


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych International Fertilizer Association IFASTAT (<https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 20.12.2018) oraz FAO-STAT (<http://www.fao.org/faostat/en/#data>, dostęp: 20.12.2018).

### 4.3. Wartość zużytych nawozów<sup>19</sup> w krajach Unii Europejskiej<sup>20</sup>

Z Rachunków Ekonomicznych dla Rolnictwa wynika, że łączna wartość zużytych nawozów (łącznie ze środkami poprawiającymi właściwości gleby) w Unii Europejskiej w 2017 r. w cenach bieżących wyniosła 16,9 mld euro i w porównaniu z 2005 r. wzrosła o 36,8%. Wzrost wartości wynikał jednak ze wzrostu ich cen. Dla porównania wartość zużytych nawozów w krajach UE wyrażona w cenach stałych (z 2010 r.) zmalała z 18,1 mld euro w 2005 r. do 16,8 mld euro w 2017 r., tj. o około 7%. Należy jednak podkreślić, że począwszy od 2010 r. wartość ta charakteryzowała się umiarkowaną tendencją rosnącą. Całkowitą wartość zużytych nawozów w latach 2005-2017 w Unii Europejskiej przedstawiono na rysunku 24.

**Rysunek 24. Wartość zużytych nawozów w Unii Europejskiej w latach 2005-2017 (mld euro)**



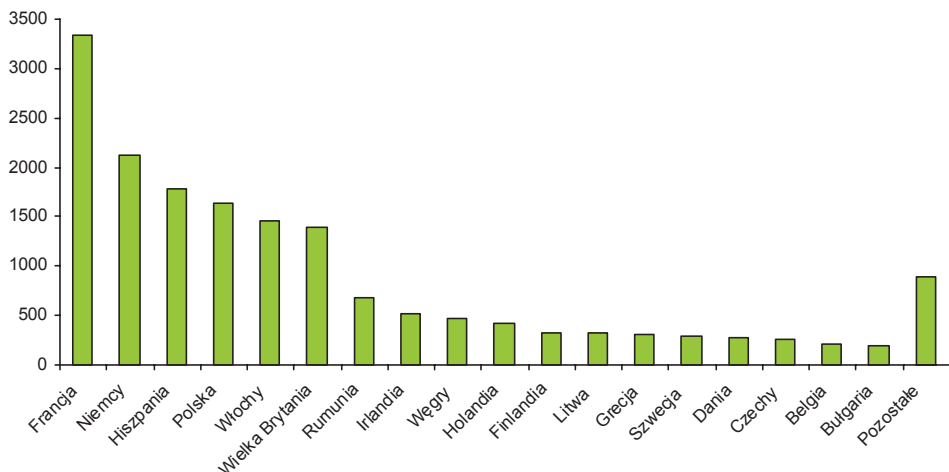
Źródło: opracowanie własne na podstawie Rachunków Ekonomicznych dla Rolnictwa (RER), baza danych Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, dostęp: 21.12.2018).

Wśród krajów UE zdecydowanie największą wartość zużytych nawozów w 2017 r. odnotowano we Francji. Ponadto stosunkowo dużo nawozów (w ujęciu wartościowym) zużyto w Niemczech, Hiszpanii, Polsce, we Włoszech oraz Wielkiej Brytanii. Łączny udział tych sześciu krajów w całkowitej wartości zużycia UE wyniósł w 2017 r. ponad 69%. Wartość zużytych nawozów w wybranych krajach UE w 2017 r. (w cenach bieżących) przedstawiono na rysunku 25.

<sup>19</sup> Nawozy łącznie z środkami poprawiającymi właściwości gleby, np. wapno, torf (kategoria: fertilisers and soil improvers).

<sup>20</sup> Opracowano na podstawie Rachunków Ekonomicznych dla Rolnictwa (RER), baza danych Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, dostęp: 21.12.2018).

**Rysunek 25. Wartość zużytych nawozów w wybranych krajach UE w 2017 r. (mln euro)**



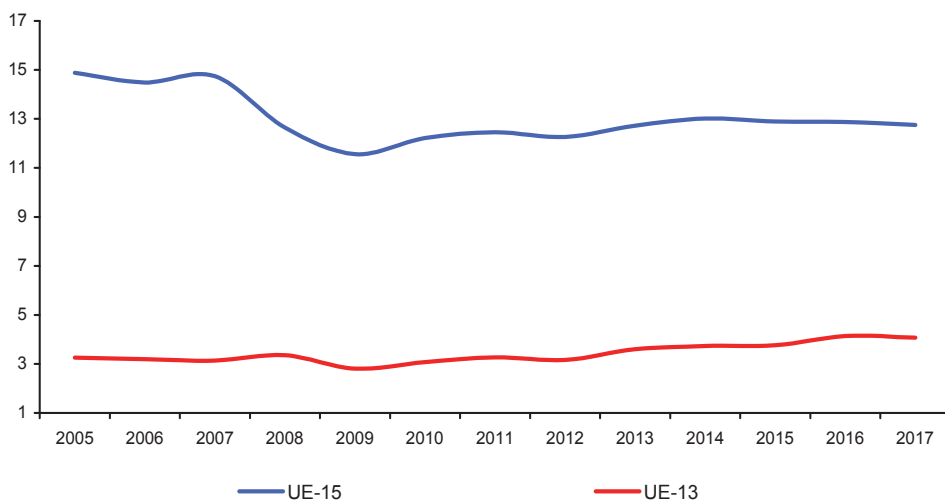
*Źródło: opracowanie własne na podstawie Rachunków Ekonomicznych dla Rolnictwa (RER), baza danych Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, dostęp: 21.12.2018).*

Zmiany wartości zużytych nawozów w poszczególnych krajach UE były niejednakowe. Generalnie w analizowanym okresie w krajach UE-15 odnotowano spadek wartości zużytych nawozów (w cenach stałych z 2010 r.), podczas gdy w krajach UE-13 wartość ta wyraźnie się zwiększyła. W krajach UE-15 wartość ta zmalała z 14,9 mld euro w 2005 r. do 12,8 mld euro w 2017 r. W tym samym czasie w krajach UE-13 odnotowano wzrost wartości o prawie 25% do 4,1 mld euro. Można zatem stwierdzić, że w krajach UE-15 ogranicza się wydatki na nawozy (co ma związek m.in. z optymalizacją nawożenia), natomiast w krajach UE-13 trend jest raczej odwrotny. Przykładowo w Niemczech w latach 2005-2017 wartość zużytych nawozów (w cenach stałych) zmalała o około 32%, w Grecji o 29%, we Francji o 15%, we Włoszech o 10%, a w Wielkiej Brytanii o 8%. Dla porównania w Czechach odnotowano wzrost o około 52%, na Litwie o 39%, w Rumunii o 32%, w Polsce o 26% a na Węgrzech o 18%. Wartość zakupionych nawozów łącznie w krajach UE-15 oraz UE-13 przedstawiono na rysunku 26.

W 2017 r. udział wartości nawozów (w cenach bieżących) w zużyciu pośrednim wyniósł średnio w UE 7,0% wobec 6,8% w 2005 r. Udział nawozów w zużyciu pośrednim w poszczególnych krajach UE był zróżnicowany. Generalnie w krajach UE-13 był on większy niż w krajach UE-15. Ponadto w krajach UE-15 wskaźnik ten w latach 2005-2017 był raczej stabilny, podczas gdy w krajach UE-13 stopniowo się zwiększał. Przykładowo w 2005 r. wynosił średnio 7,8%, a w 2017 r. wzrósł do 9,6%. Dla porównania w krajach UE-15 przeciętny

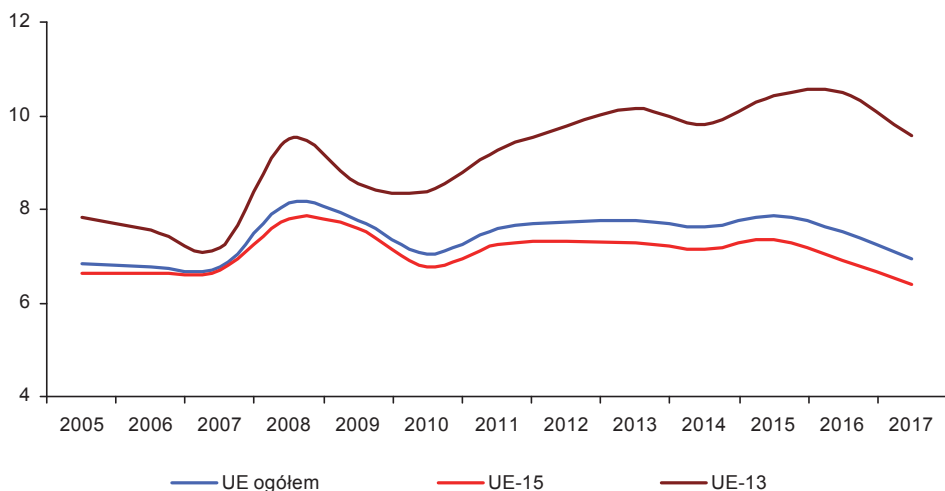
udział nawozów w wartości zużycia pośredniego zmalał o 0,2 p.p. do 6,4%. Udział wartości nawozów w zużyciu pośrednim w UE w latach 2005-2017 przedstawiono na rysunku 27.

**Rysunek 26. Wartość zużytych nawozów w UE-15 i UE-13 w latach 2005-2017 w cenach stałych z 2010 r. (mld euro)**



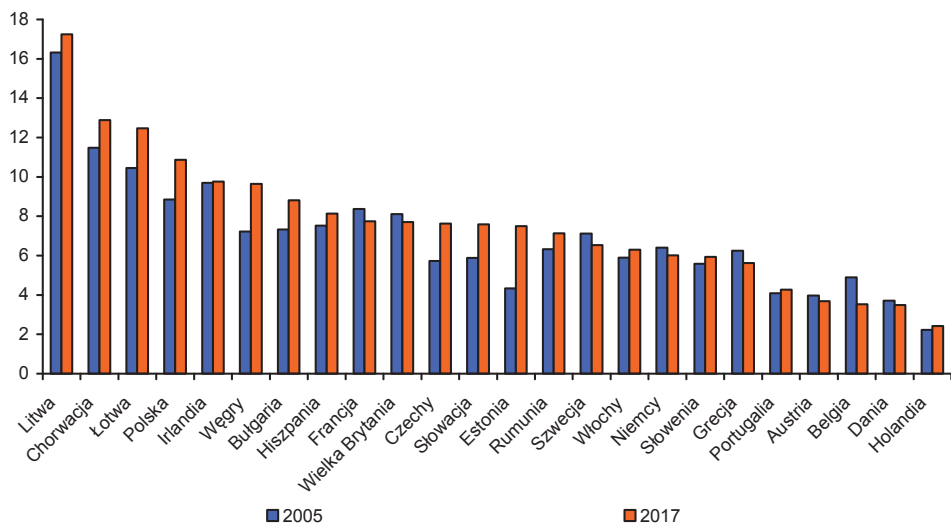
Źródło: opracowanie własne na podstawie Rachunków Ekonomicznych dla Rolnictwa (RER), baza danych Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, dostęp: 21.12.2018).

**Rysunek 27. Udział wartości zużytych nawozów w zużyciu pośrednim w latach 2005-2017 w UE (%)**



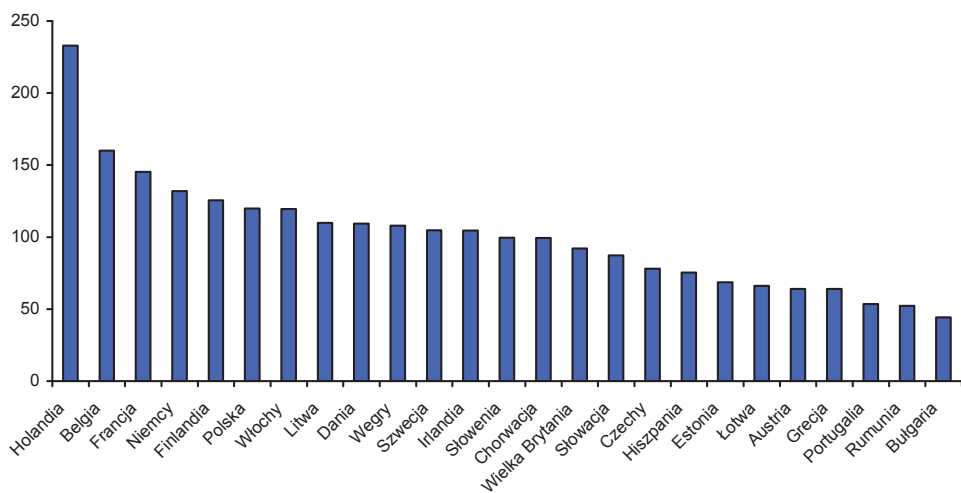
Źródło: opracowanie własne na podstawie Rachunków Ekonomicznych dla Rolnictwa (RER), baza danych Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, dostęp: 21.12.2018).

**Rysunek 28. Udział nawozów w zużyciu pośrednim w wybranych krajach UE w 2005 r. i 2017 r. (%)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie Rachunków Ekonomicznych dla Rolnictwa (RER), baza danych Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, dostęp: 21.12.2018).

**Rysunek 29. Wartość zużytych nawozów w krajach UE w 2016 r. (euro/1 ha UR)**



Źródło: baza danych Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, dostęp: 21.12.2018), i obliczenia własne.



Na rysunku 28 przedstawiono udział nawozów w wartości zużycia pośredniego w wybranych krajach UE. W 2017 r. zdecydowanie największy udział nawozów w wartości zużycia pośredniego odnotowano na Litwie. Ponadto relatywnie wysoka wartość tego wskaźnika cechowała rolnictwo w Chorwacji, na Łotwie oraz w Polsce. Z kolei najmniejszy udział wartości nawozów w zużyciu pośrednim odnotowano m.in. Holandii, Danii, Belgii oraz Austrii. W latach 2005-2017 największe zwiększenie badanego wskaźnika (o ponad 2 p.p.) odnotowano w Estonii, na Węgrzech, w Polsce oraz na Łotwie.

W przeliczeniu na 1 ha UR wartość zużytych nawozów średnio w krajach UE wyniosła w 2016 r. w cenach bieżących około 104 euro wobec 72 euro w 2005 r. Dla porównania w cenach stałych z 2010 r. wartość ta zmalała w tym okresie ze 105 do 98 euro. Zdecydowanie największą wartość zużytych nawozów w 2016 r. odnotowano w Holandii (powyżej 230 euro/ha UR). Najmniejszą natomiast – w Rumunii, Bułgarii i Portugalii (poniżej 60 euro/ha UR). Wartość zużytych nawozów w przeliczeniu na 1 ha UR w wybranych krajach UE (w cenach bieżących) przedstawiono na rysunku 29.

## 5. Ceny nawozów mineralnych i surowców

### 5.1. Determinanty cen na rynku nawozów mineralnych

Nawozy mineralne wpływają zarówno na przychody, jak i koszty produkcji rolniczej [Rembeza, Zalewski 2013]. Poziom nawożenia mineralnego w istotnym stopniu decyduje o wielkości uzyskiwanych plonów roślin uprawnych. Ogólnie przyjmuje się, że około 50% wzrostu plonowania jest związane ze stosowaniem nawożenia mineralnego [Grześkowiak 1996]. Jednak nawozy mineralne stanowią również znaczący, choć zróżnicowany w zależności od uprawy, element struktury kosztów produkcji w gospodarstwach rolnych, co w istotny sposób ogranicza poziom ich zużycia. Według Kopińskiego [2006] wydatki ponoszone przez producentów rolnych na zakup nawozów mineralnych należą do podstawowych w produkcji roślinnej. Zmiany cen nawozów mogą zatem w pewnym stopniu wpływać na zmiany kosztów produkcji gospodarstwa rolnego.

Na zmiany cen na rynku nawozów mineralnych wpływają zarówno uwarunkowania popytowe, jak i podażowe [Huang 2009, Blanco 2011, Ott 2012]. Do czynników o charakterze popytowym należy zaliczyć przede wszystkim ceny produktów rolnych, w tym głównie zbóż. Wynika to z faktu, że popyt na nawozy mineralne jest popytem pochodnym, uzależnionym od popytu na produkty rolne. Rosnące ceny produktów rolnych wpływają na wzrost ekonomicznej opłacalności stosowania nawozów. W konsekwencji skutkuje to zwiększonym popytem na nawozy mineralne, który z kolei wpływa na wzrost ich cen. Z drugiej strony powiązania cen nawozów z cenami produktów rolnych mogą wynikać z efektu dochodowego. Wyższe ceny produktów rolnych skutkują bowiem wzrostem dochodów producentów rolnych, co może wpływać na większą skłonność do inwestowania w środki produkcji dla rolnictwa, w tym nawozy mineralne.

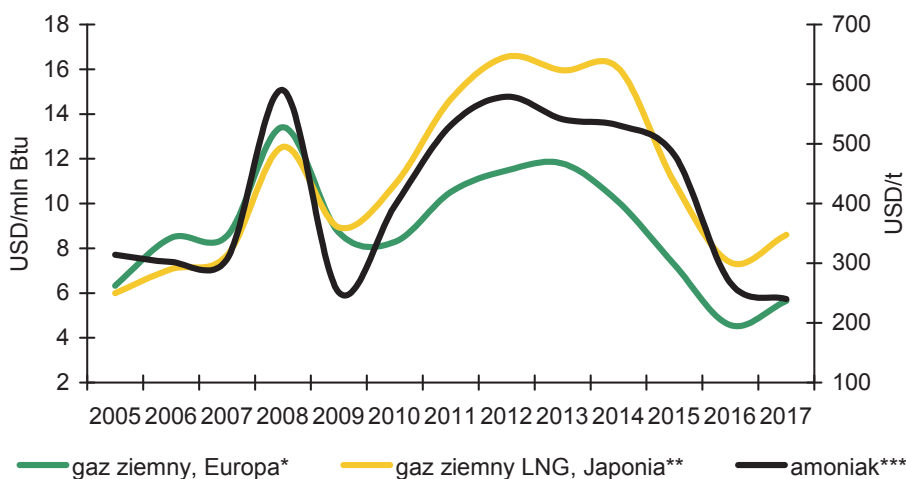
Do czynników o charakterze podażowym, które mogą wpływać na kształtowanie cen nawozów mineralnych, zaliczyć należy ceny surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów. Istotne znaczenie w kształtowaniu kosztów produkcji nawozów azotowych mają ceny gazu ziemnego oraz węgla kamiennego. Z kolei ceny fosforytów determinują koszty wytwarzania nawozów fosforowych. Jak wskazują Rembeza i Zalewski [2013], na ceny nawozów mineralnych wpływ mogą mieć również zmiany w technologiach i strukturze produkcji roślinnej, a także zmiany w technologii produkcji nawozów mineralnych.

## 5.2. Ceny surowców do produkcji nawozów mineralnych

### Ceny amoniaku<sup>21</sup>

O cenach amoniaku, z którego wytwarza się nawozy azotowe, w istotnym stopniu decydują ceny gazu ziemnego. Jest to związane ze znaczącym udziałem kosztów gazu ziemnego w ogólnych kosztach produkcji amoniaku. Z drugiej strony popyt na amoniak jest uzależniony od koniunktury na rynku nawozowym, w tym przede wszystkim na rynku nawozów azotowych. Zmiany cen nawozów mogą zatem w pewnym stopniu przyczyniać się do zmian cen amoniaku. Średnioroczne ceny amoniaku na tle cen gazu ziemnego przedstawiono na rysunku 30.

**Rysunek 30. Średnioroczne ceny amoniaku i gazu ziemnego w latach 2005-2017**



\* średnia cena importowa na granicy i komponent ceny spot (USD/mln Btu), \*\* cena importowa gazu skroplonego (USD/mln Btu), \*\*\*średnia cena FOB Gulf Coast (USD/t)

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nitrogen/>, dostęp: 18.12.2018.

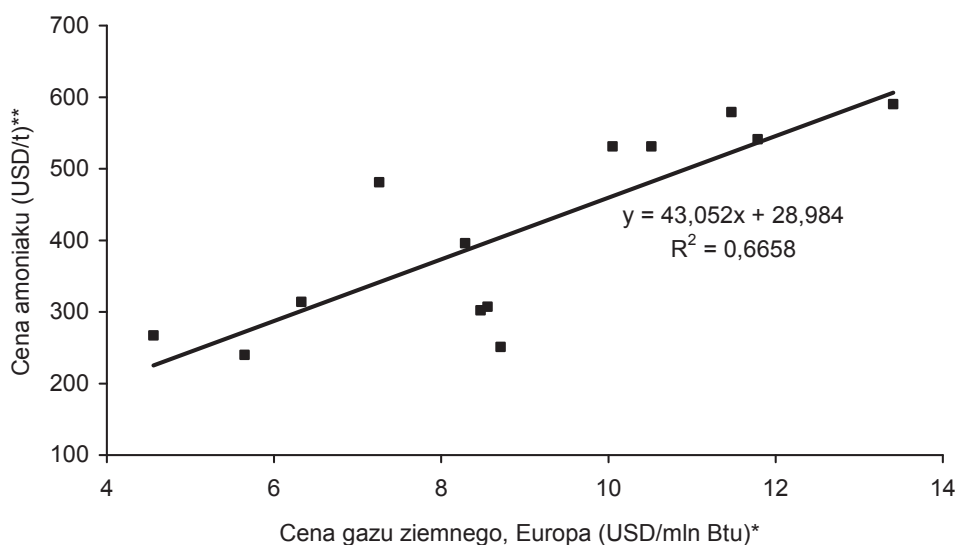
Od 2013 r. ceny amoniaku znajdują się w trendzie spadkowym. W 2017 r. średnioroczna cena amoniaku wyniosła 240 USD/t i była o około 10% niższa niż rok wcześniej oraz o ponad 20% niższa w porównaniu z 2005 r. W latach 2005-2017 najwyższy poziom cen odnotowano w 2008 r. oraz w 2012 r. Średnioroczne

<sup>21</sup> Opracowano na podstawie <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nitrogen/>, dostęp: 18.12.2018.

ceny były wtedy ponad 2-krotnie wyższe w porównaniu z 2017 rokiem. Obserwowany w latach 2013-2017 spadek cen amoniaku jest związany przede wszystkim ze zmniejszonym zapotrzebowaniem na surowiec w związku ze spowolnieniem dynamiki popytu na nawozy mineralne w warunkach wzrostu potencjału produkcyjnego. Ponadto zmalały koszty produkcji amoniaku pod wpływem zmniejszających się cen gazu ziemnego. USA, największy światowy importer amoniaku, od kilku lat systematycznie zwiększała własną produkcję opartą w dużym stopniu na gazie łupkowym, dzięki czemu w istotnym stopniu ograniczono import. Równocześnie podmioty przemysłu chemicznego zlokalizowane w USA stopniowo coraz większe ilości produkowanego amoniaku przeznaczają na rynki zagraniczne.

Na podstawie statystycznej analizy zależności cen amoniaku oraz gazu ziemnego stwierdzono, że są one dodatnio skorelowane (rysunek 31). Ma to związek z istotnym udziałem kosztów gazu ziemnego w całkowitych kosztach produkcji amoniaku. Analiza korelacji i regresji wykazała stosunkowo silną liniową (proporcjonalną) zależność średniorocznych cen amoniaku oraz gazu ziemnego. Potwierdza to wysoka wartość współczynnika determinacji  $R^2=0,67$ . Przy wykorzystaniu analizy prostej regresji oszacowano zależność, że zwiększenie ceny gazu ziemnego o 1 USD/mln Btu powodował wzrost ceny amoniaku o około 43 USD/t.

**Rysunek 31. Zależność średniorocznych cen amoniaku i gazu ziemnego w latach 2005-2017**



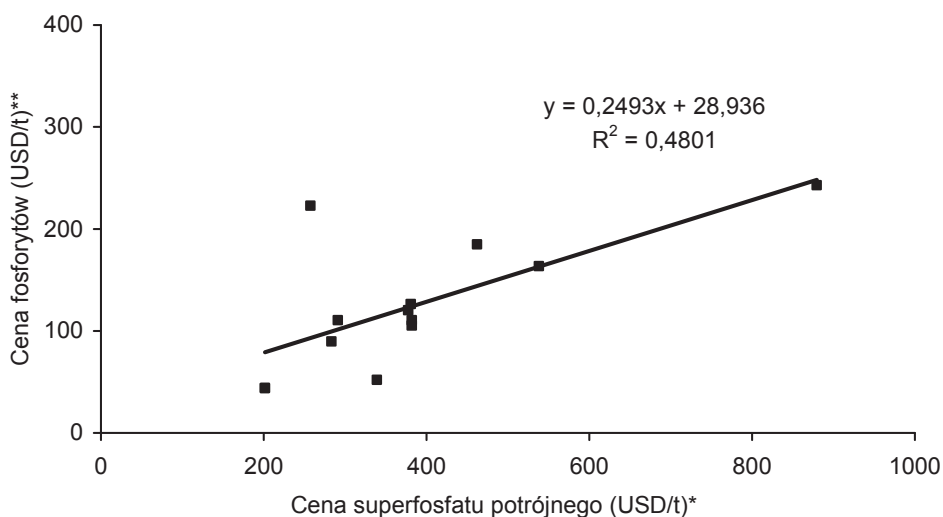
\* średnia cena importowa na granicy i komponent ceny spot, \*\*średnia cena FOB Gulf Coast  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nitrogen/>, dostęp: 18.12.2018.

## Ceny fosforytów<sup>22</sup>

Popyt na fosforyty jest uzależniony od zapotrzebowania na nawozy fosforowe lub wieloskładnikowe zawierające fosfor. Z drugiej strony koszty fosforytów stanowią ważny składnik ogólnych kosztów produkcji nawozów zawierających w swoim składzie fosfor. Należy zatem oczekiwać, że ceny fosforytów oraz nawozów fosforowych będą ze sobą powiązane.

Jak wynika z danych Banku Światowego, średnioroczne ceny fosforytów zwiększyły się w okresie od 2005 r. do 2017 r. ponad 2-krotnie, z 44 USD/t w 2005 r. do 90 USD/t w 2017 r. Należy podkreślić, że najwyższy poziom cen fosforytów odnotowano w 2008 r. Ceny były wówczas na poziomie przekraczającym 240 USD/t, tj. o około 4,5-krotnie wyższym niż w 2007 r. Gwałtowny spadek popytu w 2009 r. spowodował, że ceny omawianego surowca zmalały, a spadek cen utrzymał się w 2010 r. W latach 2011-2012 pod wpływem zwiększonego popytu ceny znów zaczęły rosnąć, ale nie osiągnęły już poziomu z 2008 r. Od 2013 r. odnotowano tendencję spadkową cen. W 2017 r. ceny fosforytów były średnio o około 50% niższe w stosunku do 2012 r.

**Rysunek 32. Zależność średniorocznych cen fosforytów i superfosfatu potrójnego w latach 2005-2017**



\* cena importowa US Gulf, \*\* cena FOB North Africa

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018.

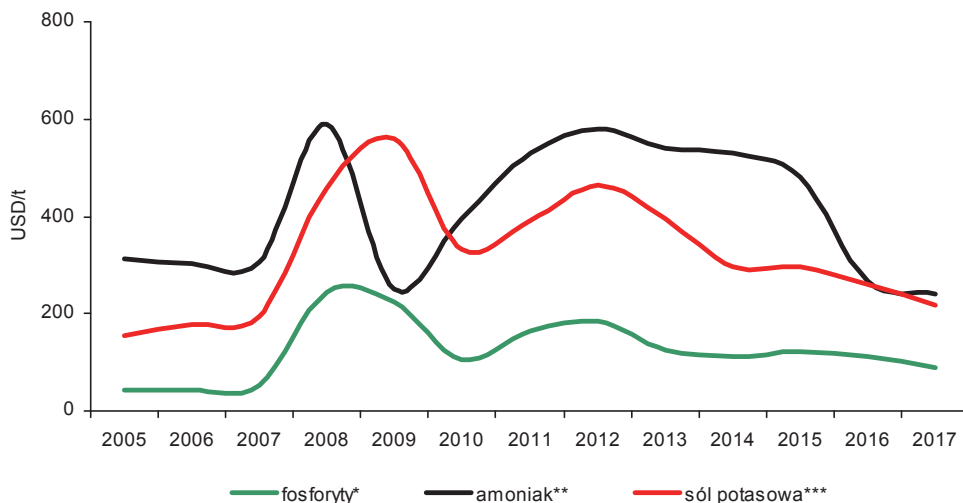
<sup>22</sup> Opracowano na podstawie danych Banku Światowego, Commodity Markets (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018).

Statystyczna analiza współzależności cen fosforytów oraz nawozów fosforowych wykazała, że są one dodatnio skorelowane. Umiarkowaną liniową zależność średniorocznych cen fosforytów i superfosfatu potrójnego potwierdza wartość współczynnika determinacji  $R^2=0,48$  (rysunek 32). Oszacowana została przy tym zależność, że wzrost ceny superfosfatu potrójnego o 100 USD/t wpływał na zwiększenie ceny fosforytów o prawie 25 USD/t. Nieco słabsze zależności odnotowano pomiędzy cenami fosforytów i fosforanu amonu. Prawdopodobnie wynika to z mniejszego udziału kosztów fosforytów w kosztach produkcji fosforanu amonu, gdzie ponadto ważną rolę odgrywa koszt gazu ziemnego. W tym przypadku wartość współczynnika determinacji  $R^2$  wyniosła 0,44.

### Ceny soli potasowej<sup>23</sup>

Ceny soli potasowej w handlu międzynarodowym<sup>24</sup> w latach 2005-2017, podobnie jak ceny fosforytów oraz amoniaku, cechowały się różnokierunkowymi zmianami (rysunek 33).

**Rysunek 33. Średnioroczne ceny podstawowych surowców do produkcji nawozów mineralnych w latach 2005-2017**



\* FOB North Africa, \*\* FOB Gulf Coast, \*\*\* FOB Vancouver

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nitrogen/>, dostęp: 18.12.2018.

<sup>23</sup> Opracowano na podstawie danych Banku Światowego, Commodity Markets (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018).

<sup>24</sup> Notowania FOB Vancouver.

W 2017 r. średnioroczne ceny soli potasowej powiększyły się o 41% w porównaniu do ich poziomu w 2005 r. (do 218 USD/t). Najwyższy poziom cen odnotowano w 2009 r. (średnio 558 USD/t). W odróżnieniu od innych podstawowych surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów mineralnych, których ceny w 2009 r. były zdecydowanie niższe w stosunku do 2008 r., ceny soli potasowej w tym okresie nadal rosły i zmniejszyły się dopiero w 2010 r., pod wpływem wyraźnego zwiększenia zapasów u głównych eksporterów. Stosunkowo wysokie ceny soli potasowej, które utrzymały się w 2009 r. mogły być związane z relatywnie wysokim poziomem koncentracji wydobycia oraz eksportu. Dodatkowo w 2009 r., pomimo gwałtownego spadku importu nawozów potasowych w większości krajów na świecie, utrzymał się stosunkowo wysoki poziom importu u największego wówczas importera soli potasowej, czyli Indii. W latach 2011-2017 kierunki zmian cen soli potasowej kształtowały się podobnie jak cen amoniaku i fosforów. Od 2013 r. zauważalna była wyraźna tendencja spadkowa.

### **5.3. Ceny surowców energetycznych<sup>25</sup>**

W latach 2005-2017 średnioroczne ceny bezpośrednich nośników energii cechowały się dużą zmiennością. W latach 2005-2008 obserwowany był systematyczny wyraźny wzrost cen. Bezpośrednie nośniki energii podrożały w tym czasie o ponad 70%<sup>26</sup>. Rosnące ceny w tym okresie wynikały m.in. ze zwiększonego zapotrzebowania na surowce energetyczne w związku z wysokim tempem wzrostu gospodarczego, w tym głównie w krajach rozwijających się (Chiny i Indie). Ogólnosiwiatowy kryzys gospodarczy spowodował, że w 2009 r. indeks średniorocznych zmian cen surowców energetycznych zmalał o prawie 40% w porównaniu z poprzednim rokiem. W latach 2010-2011, w związku z ożywieniem światowej gospodarki, ceny surowców energetycznych stopniowo zwiększały się. W 2011 r. były średnio o ponad 60% wyższe w stosunku do 2009 r. W latach 2012-2014 ceny surowców energetycznych nie zmieniły się istotnie w porównaniu z 2011 r. Z powodu m.in. nadpodaży w 2015 r. ceny surowców energetycznych wyraźnie zmalały, a trend ten utrwalił się również w 2016 r. W 2017 r. nastąpiło ponowne odwrócenie tendencji. W 2017 r. indeks zmian cen surowców energetycznych wzrósł o około 24% w porównaniu z 2016 r.

---

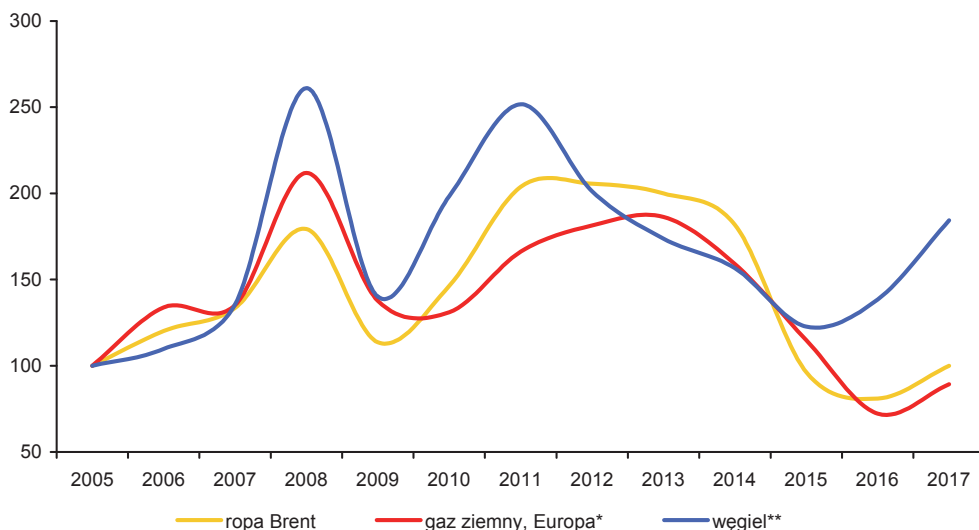
<sup>25</sup> Opracowano na podstawie danych Banku Światowego, Commodity Markets (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018).

<sup>26</sup> Na podstawie indeksu zmian cen energii Banku Światowego. Indeks obliczany jest przy użyciu następujących wag: ropa naftowa – 84,6, gaz ziemny – 10,8, węgiel kamienny – 4,7.

Kierunki zmian cen podstawowych surowców energetycznych (tj. ropy naftowej, gazu ziemnego oraz węgla energetycznego) kształtowały się w analizowanym okresie podobnie.

W 2017 r., w porównaniu z rokiem poprzednim, średnioroczne ceny węgla energetycznego w porcie Richards Bay wzrosły o 33% do 85 USD/t, gazu ziemnego w Europie zwiększyły się o 24% do prawie 6 USD/mln Btu, a ropy naftowej Brent o 23% do ponad 54 USD/baryłkę. W porównaniu z 2005 r. ceny ropy Brent praktycznie się nie zmieniły, gazu ziemnego zmalały o prawie 11%, a węgla energetycznego podniosły się o ponad 80%. Inaczej przebiegały zmiany cen ropy naftowej i gazu ziemnego na rynku amerykańskim. Ropa naftowa WTI (West Texas Intermediate) potaniała w latach 2005-2017 o około 10% do niecałych 51 USD/baryłkę, z kolei gaz ziemny (Henry Hub) potaniał o 67% do około 3 USD/mln Btu. Relatywnie niższe ceny surowców energetycznych w USA wynikały m.in. z dynamicznego rozwoju pozyskiwania surowców energetycznych ze źródeł niekonwencjonalnych, w tym głównie z łupków. Średnioroczne zmiany cen wybranych nośników energii przedstawiono na rysunku 34.

**Rysunek 34. Dynamika cen wybranych bezpośrednich nośników energii (rok 2005=100)**



\* średnia cena importowa na granicy i komponent ceny spot, \*\* FOB Richards Bay (RPA)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego, *Commodity Markets* (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018).



## 5.4. Ceny nawozów mineralnych w handlu międzynarodowym oraz ich powiązania z rynkami zbóż i energii<sup>27</sup>

W latach 2005-2017 na wielu rynkach, m.in. bezpośrednich nośników energii oraz surowców rolnych, obserwowano duże wahania cen. Podobne tendencje wystąpiły również na rynku nawozów mineralnych. W latach 2005-2017 średnioroczne ceny nawozów mineralnych w handlu światowym wzrosły o około 26%, przy czym zdecydowanie najwyższy poziom osiągnęły w 2008 r. kiedy były ponad 3-krotnie wyższe w porównaniu z 2005 r.<sup>28</sup>.

W latach 2005-2006 światowe ceny nawozów mineralnych cechowały się umiarkowanym wzrostem, który nasilił się w 2007 r. Podwyżki cen nawozów w tym okresie były związane z nasilającą się presją na wzrost wydajności produkcji rolniczej. Potrzeba intensyfikacji upraw wynikała ze stopniowego wzrostu cen na światowych rynkach rolnych, w tym na rynku zbóż. Ponadto wyraźnie zwiększał się popyt na nawozy mineralne w krajach rozwijających się (m.in. w Chinach, Indiach, Brazylii), co miało związek z dynamicznie rosnącym zapotrzebowaniem na produkty rolnicze. Jak zauważa Zegar [2012], popyt na produkty rolnicze jest związany z potrzebami żywnościowymi (wzrost liczby ludności oraz dochodów) oraz potrzebami sektorów pozażywnościowych na surowce rolnicze (np. produkcja biopaliw). Równocześnie obserwowano systematyczny wzrost cen bezpośrednich nośników energii, który skutkowało zwiększeniem kosztów produkcji i transportu nawozów, w tym głównie nawozów azotowych bazujących na gazie ziemnym i węglu energetycznym. W 2007 r. nawozy mineralne w handlu światowym były o ponad 40% droższe w porównaniu z 2005 r., podczas gdy bezpośrednie nośniki energii podrożały w tym czasie o prawie 25%, a zboża o ponad 50%.

W 2008 r. odnotowano gwałtowny wzrost cen nawozów mineralnych w handlu światowym [Huang 2009, Khabarov, Obersteiner 2017]. Tempo wzrostu cen nawozów wyraźnie przewyższało podwyżki cen, jakie wystąpiły na rynku bezpośrednich nośników energii oraz na rynku zbóż. W 2008 r. średnioroczny wzrost cen nawozów był ponad 2-krotny, podczas gdy bezpośrednie nośniki energii podrożały o 38%, a zboża o niecałe 47%. Dynamiczny wzrost cen nawozów mineralnych w handlu światowym w 2008 r. związany był z brakiem możliwości szybkie-

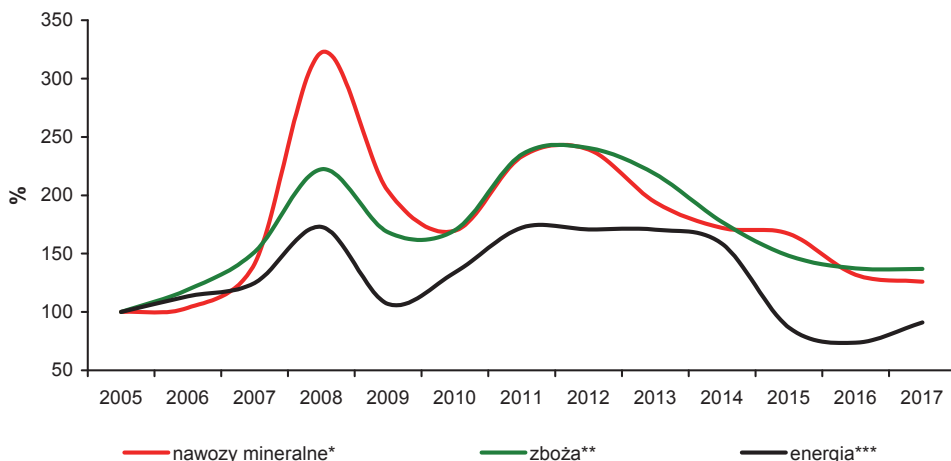
---

<sup>27</sup> Opracowano na podstawie danych Banku Światowego, *Commodity Markets* (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018).

<sup>28</sup> Na podstawie indeksu zmian cen nawozów Banku Światowego. Indeks obliczono przy użyciu wag: mocznik – 41,3, superfosfat potrójny – 21,7, sól potasowa – 20,1, fosforyty – 16,9.

go zwiększenia potencjału produkcyjnego, przy dynamicznie rosnącym popycie na nawozy [Zalewski 2009]. Podwyżkom cen nawozów sprzyjał ponadto wzrost cen surowców energetycznych, powodujący wyższe koszty produkcji i transportu nawozów. Zmiany cen nawozów mineralnych w handlu międzynarodowym na tle zmian cen zbóż i nośników energii przedstawiono na rysunku 35.

**Rysunek 35. Średnioroczne wskaźniki zmian cen nawozów mineralnych, zbóż i bezpośrednich nośników energii (rok 2005=100)**



\* obliczono przy zastosowaniu następujących wag: mocznik – 41,3, superfosfat potrójny – 21,7, sól potasowa – 20,1, fosforyty – 16,9;

\*\* obliczono przy zastosowaniu następujących wag: kukurydza – 40,7, ryż – 30,1, pszenica – 25,2, jęczmień – 4,1;

\*\*\* obliczono przy zastosowaniu następujących wag: ropa naftowa – 84,6, gaz ziemny – 10,8, węgiel kamienny – 4,7.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego, *Commodity Markets* (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018).

W ostatnich miesiącach 2008 r. ceny nawozów mineralnych w handlu międzynarodowym zaczęły maleć. Spadki cen były również kontynuowane w 2009 roku. Stosunkowo wysoki poziom cen nawozów w tym okresie skutkowało wyraźnym pogorszeniem opłacalności ich stosowania. Mniejszy popyt na żywność w warunkach kryzysu gospodarczego oraz wyraźne pogorszenie relacji cen nawozów do cen większości podstawowych produktów rolnych (w tym zbóż) w istotnym stopniu przyczyniły się do zmniejszenia zapotrzebowania na nawozy mineralne, co skutkowało spadkiem ich cen. Ponadto zmalały ceny bezpośrednich nośników energii, co skutkowało zmniejszeniem kosztów wytwarzania i transportu nawozów mineralnych. W rezultacie, w 2009 ro-

ku średnioroczne ceny nawozów mineralnych były o prawie 40% niższe w porównaniu z ich poziomem w 2008 roku.

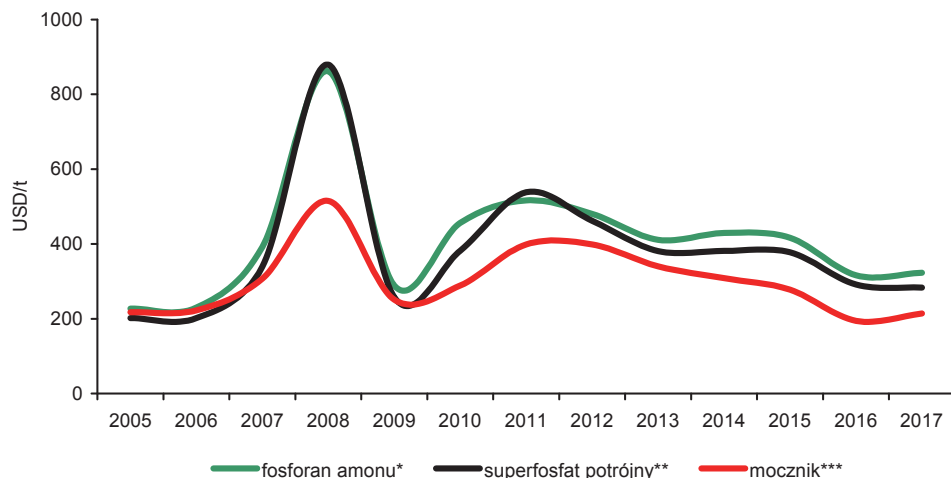
W 2010 r. ceny nawozów mineralnych w handlu światowym utrzymywały się na stosunkowo niskim poziomie. Średnioroczne ceny nawozów w 2010 r. były o prawie 17% niższe niż rok wcześniej. W drugiej połowie 2010 r., pod wpływem poprawiającej się koniunktury na podstawowych rynkach rolnych, popyt na nawozy zwiększył się, co skutkowało podwyżkami cen, które były również kontynuowane w 2011 r. Stosunkowo wysoki poziom cen nawozów mineralnych utrzymał się również w 2012 r. Wyższymi cenom sprzyjał ponadto wzrost cen paliw energetycznych. W 2012 r. średnioroczne ceny nawozów mineralnych były o około 41% wyższe w stosunku do 2010 r.

W latach 2013-2017 obserwowane były stopniowe obniżki cen nawozów mineralnych w handlu światowym. Spadek cen częściowo wynikał ze słabej koniunktury na rynkach rolnych, w tym na rynku zbóż. Ponadto w ostatnich latach tempo wzrostu światowego popytu na nawozy wyraźnie zmalało. W porównaniu z 2012 r., ceny nawozów w 2017 r. były o około 47% niższe. Spadki cen w przypadku bezpośrednich nośników energii oraz zbóż były w tym okresie nieco niższe. Należy jednak podkreślić, że w 2017 r. tempo spadku cen nawozów mineralnych wyraźnie spowolniło, co prawdopodobnie było związane z odwróceniem tendencji cenowych na rynku surowców energetycznych. W 2017 r. średnioroczne ceny surowców energetycznych były zdecydowanie wyższe w porównaniu z 2016 r.

Tendencje cenowe podstawowych nawozów mineralnych w handlu międzynarodowym (tj. mocznika, fosforanu amonu i superfosfatu potrójnego) w latach 2005-2017 kształtowały się podobnie, co ma związek przede wszystkim z uwarunkowaniami popytowymi (rysunek 36). Rosnącemu popytowi na jedną grupę nawozów najczęściej towarzyszy zwiększające się zapotrzebowanie na pozostałe grupy nawozów. Jest to związane ze specyfiką stosowanych nawozów mineralnych – jednej grupy asortymentowej nawozów nie można zastąpić inną. Dynamika średniorocznych cen nawozów fosforowych (fosforanu amonu i superfosfatu potrójnego) była jednak w badanym okresie zazwyczaj wyższa niż w przypadku mocznika.

Istnieją dość silne liniowe zależności pomiędzy średniorocznymi cenami poszczególnych nawozów mineralnych. Najsilniejsze powiązania wystąpiły pomiędzy cenami fosforanu amonu i superfosfatu potrójnego (współczynnik determinacji  $R^2=0,98$ ). Nieco słabsze zależności odnotowano pomiędzy cenami mocznika z tymi nawozami. Współczynnik determinacji  $R^2$  dla cen mocznika i fosforanu amonu wyniósł 0,85, a dla cen mocznika i superfosfatu potrójnego – 0,87. Zależność średnich rocznych cen mocznika i fosforanu amonu przedstawiono na rysunek 37.

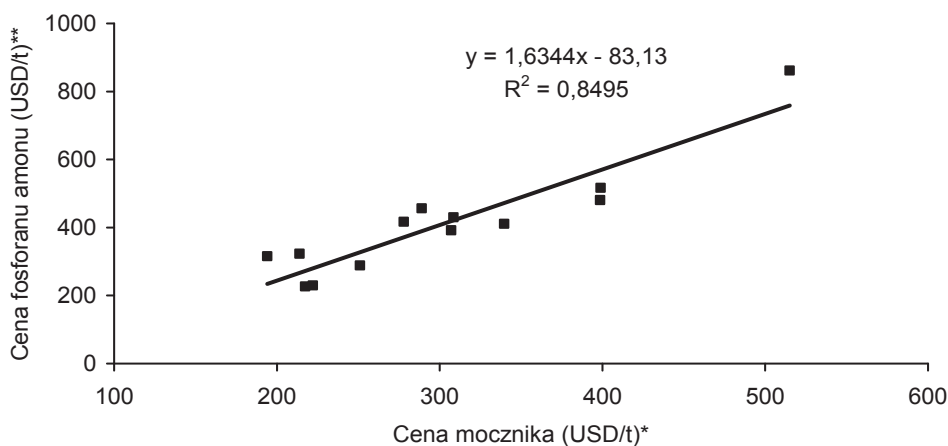
**Rysunek 36. Średnioroczne ceny podstawowych nawozów mineralnych w latach 2005-2017 w handlu międzynarodowym**



\* FOB US Gulf, \*\* cena importowa US Gulf, \*\*\* FOB Morze Czarne

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego, Commodity Markets (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018).

**Rysunek 37. Zależność średniorocznych cen mocznika i fosforanu amonu w latach 2005-2017**

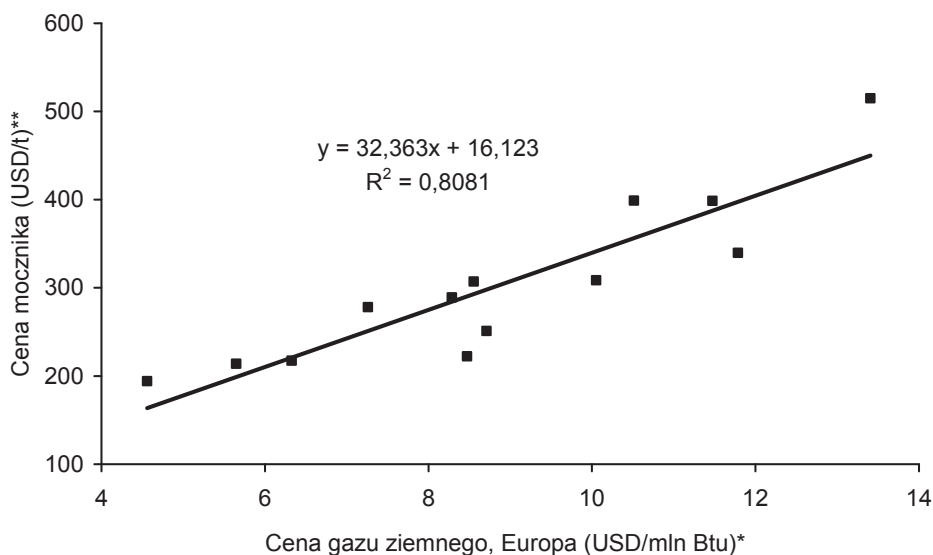


\* FOB Morze Czarne, \*\* FOB US Gulf

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego, Commodity Markets (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018).

Ceny nawozów mineralnych są dodatnio skorelowane z cenami produktów rolnych (głównie z cenami zbóż), co wynika z uwarunkowań popytowych. Z kolei uwarunkowania podażowe skutkują istnieniem powiązań cen nawozów z cenami bezpośrednich nośników energii, w tym głównie gazu ziemnego. W analizie zależności cen uwzględniono powiązania pomiędzy cenami mocznika i gazu ziemnego w Europie oraz cenami mocznika i pszenicy HRW nr 1<sup>29</sup>. Na podstawie statystycznej analizy zależności średniorocznych cen mocznika i gazu ziemnego oraz cen mocznika i pszenicy HRW stwierdzono, że są one dodatnio skorelowane (rysunek 38, 39).

**Rysunek 38. Zależność średniorocznych cen mocznika i gazu ziemnego w latach 2005-2017**

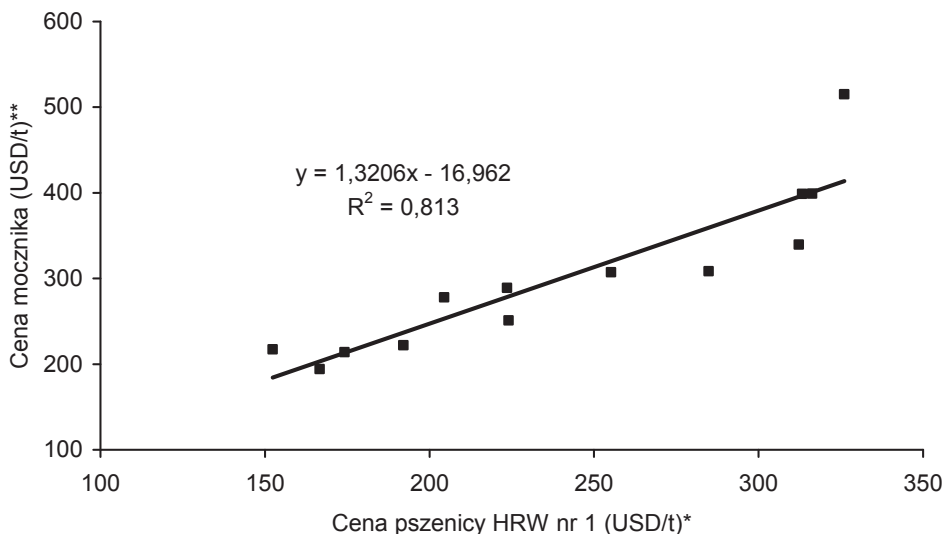


\* średnia cena importowa na granicy i komponent ceny spot, \*\* średnia cena FOB Morze Czarne  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego, *Commodity Markets* (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018).

Wyraźną liniową zależność potwierdzają wysokie wartości wskaźnika determinacji  $R^2$  na poziomie 0,81 dla średniorocznych cen mocznika i gazu ziemnego oraz cen mocznika i pszenicy HRW. Oszacowano zależność, że wzrost ceny gazu ziemnego o 1 USD/mln Btu przyczyniał się do zwiększenia ceny mocznika o 32 USD/t, natomiast wzrost ceny pszenicy HRW o 100 USD/t powodował zwiększenie ceny mocznika o 132 USD/t.

<sup>29</sup> Notowania FOB US Gulf.

**Rysunek 39. Zależność średniorocznych cen mocznika i pszenicy HRW nr 1 w latach 2005-2017**



\* średnia cena eksportowa (na bazie FOB) US Gulf, \*\* średnia cena FOB Morze Czarne

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego, *Commodity Markets* (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018).

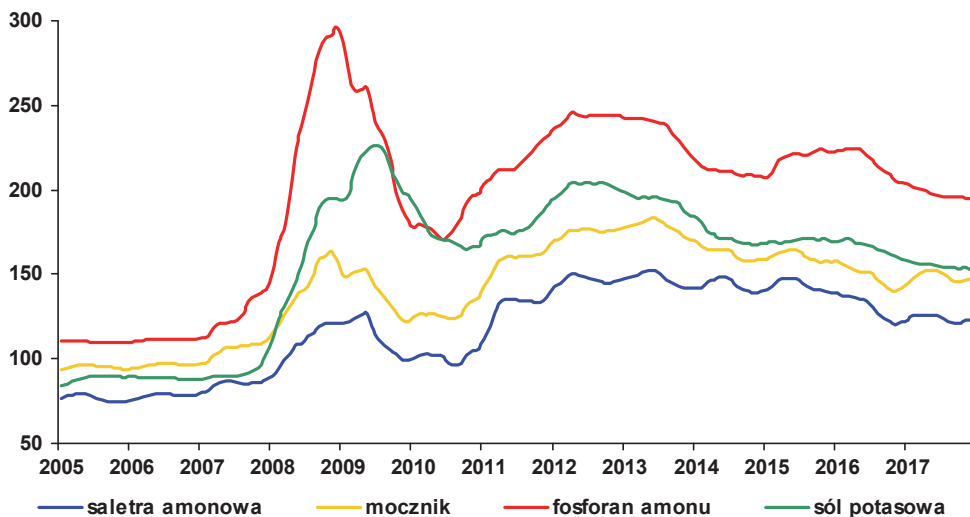
## 5.5. Zmiany cen na rynku nawozów mineralnych w Polsce

W latach 2005-2017 ceny nawozów mineralnych w Polsce, podobnie jak ceny nawozów w handlu światowym, charakteryzowały się dużą zmiennością. Należy jednak podkreślić, że kierunki zmian cen detalicznych poszczególnych nawozów na krajowym rynku kształtowały się podobnie. W latach 2005-2007 obserwowane były umiarkowane podwyżki cen. W 2008 r., pod wpływem m.in. gwałtownych wzrostów cen nawozów w handlu międzynarodowym, ceny nawozów mineralnych w Polsce również wyraźnie wzrosły. Przykładowo w 2008 r. średnioroczne ceny mocznika były o 35% wyższe niż rok wcześniej, a fosforanu amonu o 88%. Od początku 2009 r., w związku ze skokowym obniżeniem cen światowych, ceny w Polsce znalazły się w wyraźnym trendzie spadkowym.

Odwroćcie tendencji spadkowej, m.in. w związku z poprawą koniunktury na rynkach rolnych, nastąpiło w połowie 2010 r. Systematyczny wzrost cen był obserwowany do około połowy 2013 r. Trzeba jednak podkreślić, że tempo wzrostu cen w tym czasie było zdecydowanie niższe niż w 2008 roku. Od drugiej połowy 2013 r., pod wpływem m.in. malejących cen nawozów w handlu światowym oraz zwiększonego importu relatywnie tańszych nawozów, ceny w Polsce były

w umiarkowanej tendencji spadkowej, przy czym tempo spadku cen w 2017 r. wyraźnie się zmniejszyło. Na rysunku 40 przedstawiono zmiany miesięcznych cen nawozów mineralnych w Polsce w latach 2005-2017.

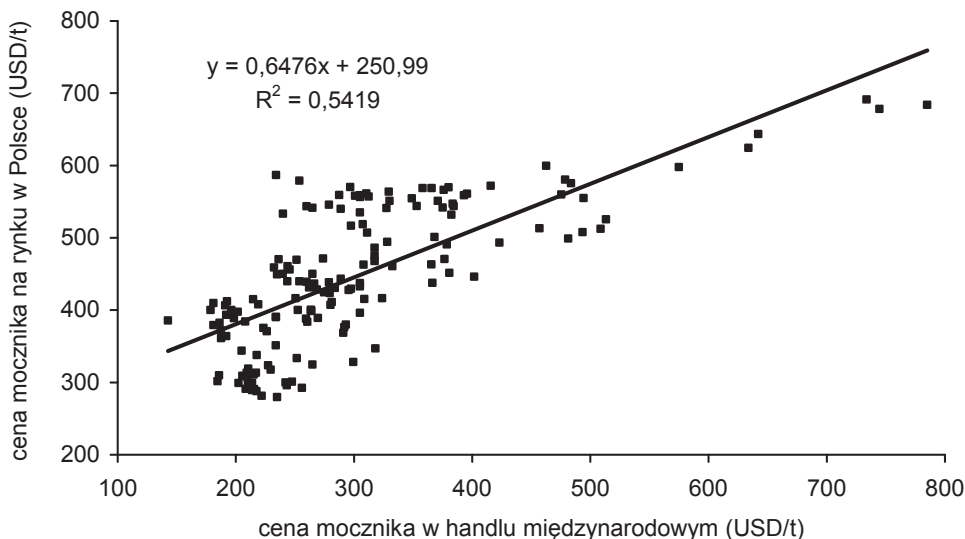
**Rysunek 40. Miesięczne ceny detaliczne wybranych nawozów mineralnych w Polsce w latach 2005-2017 (zł/dt)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

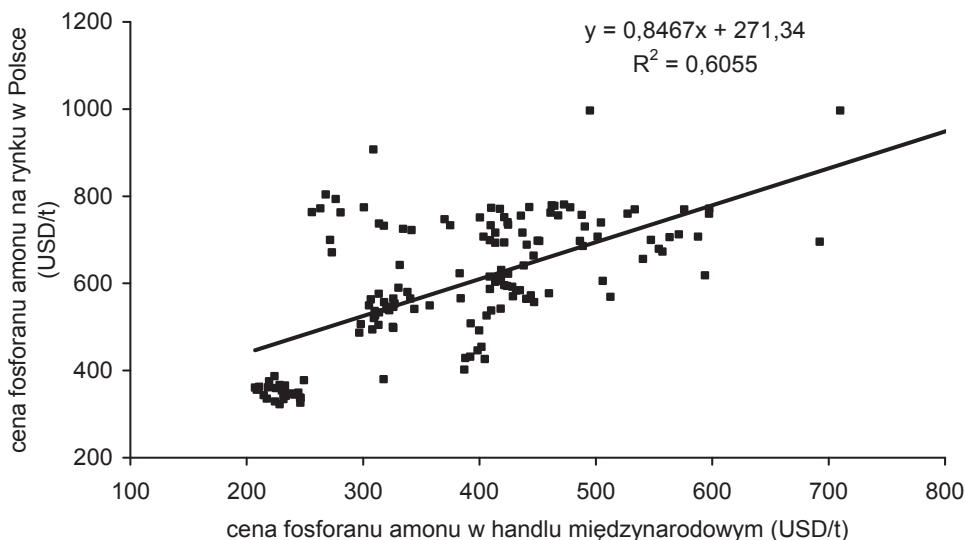
Ogólne tendencje cenowe na rynku nawozów mineralnych w Polsce oraz w handlu międzynarodowym były w latach 2005-2017 podobne, przy czym tempo zmian cen było w poszczególnych okresach niejednakowe. Niemniej jednak statystyczna analiza zależności miesięcznych cen nawozów mineralnych na polskim rynku i cen nawozów mineralnych w handlu międzynarodowym wykazała, że są dodatnio skorelowane. Wyraźną liniową zależność potwierdzają stosunkowo wysokie wartości wskaźnika determinacji  $R^2$  na poziomie 0,61 dla cen fosforanu amonu, 0,54 dla mocznika i 0,48 dla superfosfatu potrójnego. Na tej podstawie można oszacować, że przykładowo wzrost ceny mocznika w handlu światowym o 100 USD/t skutkował zwiększeniem ceny mocznika na rynku w Polsce o około 65 USD/t. Należy jednak mieć na uwadze, że notowania cen na porównywanych rynkach nie dotyczyły dokładnie tych samych szczebli obrotu towarowego. Zależność miesięcznych cen wybranych nawozów w Polsce i w handlu międzynarodowym w latach 2005-2017 przedstawiono na rysunkach 41 i 42.

**Rysunek 41. Zależność miesięcznych cen mocznika w Polsce i w handlu międzynarodowym w latach 2005-2017**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz Banku Światowego, *Commodity Markets* (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018 r.).

**Rysunek 42. Zależność miesięcznych cen fosforanu amonu w Polsce i w handlu międzynarodowym w latach 2005-2017**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz Banku Światowego, *Commodity Markets* (<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018 r.).



Charakterystyczną cechą rynku nawozów mineralnych jest sezonowość zakupów, która przekłada się na sezonowe zmiany cen [Piwowar 2008]. Zjawisko sezonowości można zdefiniować jako stosunkowo regularne następowanie po sobie okresów wzrostu i spadku poziomu określonych parametrów rynku. Wahania sezonowe mają najczęściej charakter powtarzających się w rocznym rytmie fluktuacji [Rembeza 2011].

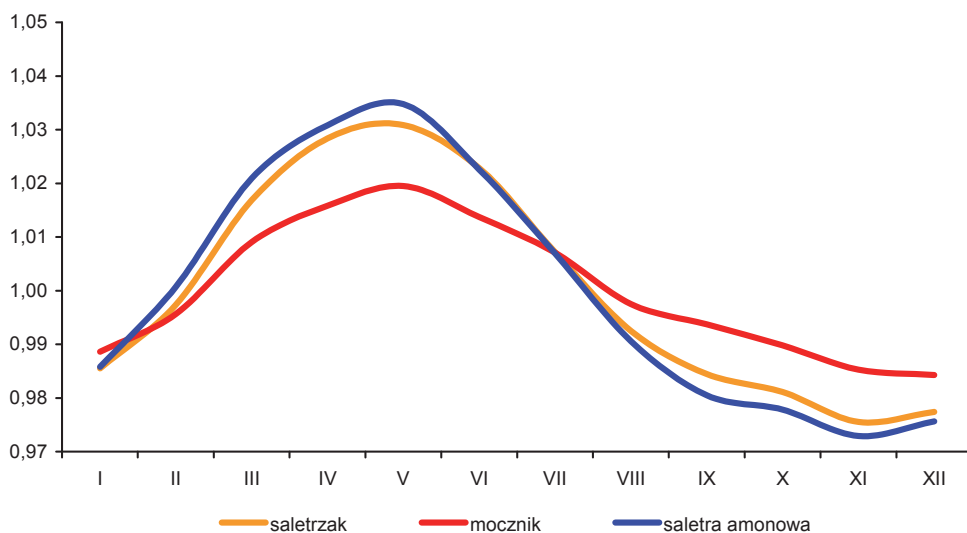
Sezonowe zmiany cen na rynku nawozów mineralnych wynikają głównie z uwarunkowań popytowych. Uzależniony od klimatu cykl produkcyjny skutkuje tym, że zużycie nawozów mineralnych skoncentrowane jest w stosunkowo krótkich okresach. Dla większości upraw w Polsce zwiększona koncentracja zużycia nawozów mineralnych przypada na okres wiosenny oraz w nieco mniejszym stopniu na okres jesienny. Sezonowość zużycia nawozów z reguły przenosi się na sezonowe wahania popytu. Z kolei sezonowe wahania popytu skutkują sezonowymi zmianami cen. W okresach zwiększonego zużycia należy zatem oczekiwać wzrostów cen nawozów, a w okresach niewielkiego zużycia – ich spadku. Wielkość wahań sezonowych jest uzależniona przede wszystkim od skumulowania popytu w określonych okresach, ale też od strategii cenowych producentów i dystrybutorów nawozów mineralnych. Sezonowy wzrost cen jest w pewnym stopniu związany z przenoszeniem kosztów magazynowania na przedsiębiorstwa zajmujące się produkcją i obrotem nawozami mineralnymi. Wyższe ceny mają zatem na celu zrekompensowanie kosztów przechowywania. Na występowanie sezonowych zmian cen na rynku nawozów mineralnych w Polsce wskazywali w swoich opracowaniach m.in. Piwowar [2011] i Zalewski [2015].

W celu zbadania sezonowych zmian cen nawozów mineralnych w Polsce wykorzystano dekompozycję multiplikatywnego modelu szeregu czasowego oraz 12-miesięczną średnią ruchomą. Idea klasycznej dekompozycji sezonowej zakłada, że szereg czasowy ( $Y_t$ ) składa się z kombinacji takich składników, jak: trend ( $T_t$ ), składnik cykliczny ( $C_t$ ), składnik sezonowy ( $S_t$ ) oraz składnik przypadkowy ( $I_t$ ) [Hamulczuk, Stańko 2011]. W celu wyliczenia składników sezonowości cen w pierwszej kolejności wyznaczono iloraz danych empirycznych i odpowiadających im wartości średniej ruchomej ( $TC_t$ ), a następnie uzyskane w ten sposób wartości uśredniono dla poszczególnych miesięcy. Wadą przedstawionego podejścia jest skracanie danych na początku i na końcu analizowanego szeregu czasowego z uwagi na stosowanie średnich ruchomych.

Uzyskane składniki sezonowe wskazują na występowanie sezonowości cen na krajowym rynku nawozów mineralnych w latach 2005-2017. Obliczone wskaźniki sezonowości informują o odchyleniach cen rzeczywistych od poziomu

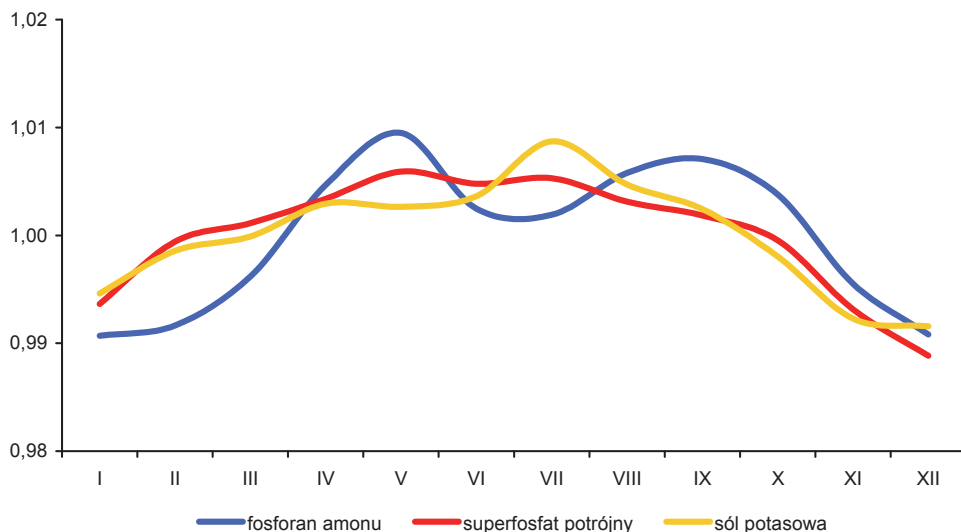
długookresowego trendu (TC). Na ich podstawie stwierdzić można, że sezonowe zmiany cen nawozów azotowych były zdecydowanie większe niż w przypadku pozostałych grup nawozów. W grupie nawozów azotowych w największym stopniu w ciągu roku zmieniały się ceny saletry amonowej, najmniejszą sezonowością cechowały się natomiast ceny mocznika. Sezonowe wzrosty cen w przypadku nawozów azotowych obserwowano najczęściej w okresie od grudnia do maja, natomiast sezonowe spadki cen występowały w okresie od czerwca do listopada. Najwyższe poziomy cen obserwowano zatem zwykle w maju, natomiast najniższe – w listopadzie. Na przykład ceny saletry amonowej w maju były przeciętnie o prawie 4% wyższe od poziomu długookresowego trendu (TC), natomiast w listopadzie były zazwyczaj niższe o około 3%. W praktyce oznacza to, że producent rolny, realizując zakup nawozów mineralnych w okresie relatywnie niskiego poziomu cen, czyli np. w listopadzie, może uniknąć podwyżek cen, jakie mogą wystąpić w kolejnych miesiącach. Z drugiej strony jednak, jak zauważa Piwowar [2011], wcześniejszy zakup nawozów mineralnych jest związany z koniecznością ich magazynowania oraz kosztem alternatywnym (utraconych korzyści) w związku z dokonanym zakupem i wydatkowaniem środków finansowych. Sezonowe zmiany cen wybranych nawozów mineralnych na krajowym rynku w latach 2005-2017 przedstawiono na rysunkach 43 i 44.

**Rysunek 43. Sezonowe zmiany cen podstawowych nawozów azotowych w Polsce w latach 2005-2017**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

**Rysunek 44. Sezonowe zmiany cen wybranych nawozów mineralnych w Polsce w latach 2005-2017**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy, sezonowe wahania cen jednostkowych nawozów fosforowych, potasowych oraz nawozów wieloskładnikowych były zdecydowanie mniejsze w porównaniu z nawozami azotowymi. Sezonowy rozkład cen również kształtował się nieco inaczej. Sezonowe wzrosty cen występowały najczęściej w okresie od stycznia do maja. Z kolei wyraźne spadki cen obserwowano najczęściej w ostatnim kwartale roku kalendarzowego. Wyższa amplituda sezonowych wahań cen nawozów azotowych w porównaniu z pozostałymi grupami nawozów mineralnych prawdopodobnie jest związana z większym nasileniem popytu w krótszym okresie, co często przekłada się na relatywnie wysokie wzrosty cen, zwłaszcza w sytuacji okresowych niedoborów najczęściej kupowanych nawozów.

## 5.6. Relacje cen wybranych nawozów mineralnych do cen pszenicy i żyta na krajowym rynku

Popyt na nawozy mineralne jest uzależniony w głównej mierze od ich cen detalicznych oraz relacji cenowych pomiędzy cenami płodów rolnych a cenami nawozów mineralnych [Spiak, Piwowar 2007]. Relacje te wpływają na sytuację ekonomiczną gospodarstw rolnych oraz są istotnym czynnikiem warunkującym opłacalność zabiegów nawożenia mineralnego [Piwowar 2010].

W wielu opracowaniach dotyczących zmian cen na rynku nawozów mineralnych często badane są również relacje cen nawozów do cen podstawowych produktów rolnych, w tym przede wszystkim zbóż<sup>30</sup>. Poniżej przedstawiono kształtowanie się relacji cen detalicznych wybranych nawozów mineralnych, tj. mocznika, saletry amonowej oraz fosforanu amonu do cen skupu pszenicy i żyta na krajowym rynku w latach 2005-2017.

W analizowanym okresie relacje cen wybranych nawozów (saletry amonowej, mocznika oraz fosforanu amonu) do cen skupu pszenicy oraz żyta cechowały się dużą zmiennością. Najbardziej korzystne dla producentów rolnych relacje zostały ukształtowane w 2007 r., natomiast najmniej korzystne – w 2009 r. (rys. 45). Generalnie do 2007 r. następowała systematyczna poprawa tych relacji. Przykładowo w 2007 r. na zakup 1 kg czystego składnika w moczniku producenci rolni musieli przeznaczyć równowartość 3,2 kg pszenicy wobec 5,6 kg w 2005 r. W 2008 r. średnioroczne ceny nawozów wyraźnie wzrosły w porównaniu z ich poziomem w 2007 r., a wysoki poziom cen utrzymał się również w 2009 r., natomiast średnioroczne ceny skupu pszenicy systematycznie malały. W rezultacie relacje cenowe uległy wyraźnemu pogorszeniu. Na zakup 1 kg mocznika w czystym składniku należało w 2009 r. przeznaczyć 6,3 kg pszenicy, wobec 4,8 kg rok wcześniej. W 2010 r. spadkowi średniorocznych cen nawozów mineralnych towarzyszył wzrost cen zbóż, co wpłynęło na istotną poprawę relacji z punktu widzenia rolników. Stosunkowo korzystne dla producentów rolnych relacje cen nawozów do cen pszenicy utrzymały się również w 2011 r. oraz 2012 r. Przykładowo zakup 1 kg mocznika wymagał w latach 2011-2012 sprzedaży 4,2-4,3 kg pszenicy. W 2013 r. spadek cen skupu pszenicy przy stabilnych cenach nawozów spowodował ponowne pogorszenie relacji, które pogłębiło się w 2014 r. Stosunkowo niekorzystne dla rolników relacje obserwowano także w latach 2015-2016, a na zakup 1 kg czystego składnika w moczniku trzeba było wówczas przeznaczyć równowartość około 5,2 kg pszenicy. W 2017 r. wzrostowi średniorocznych cen skupu zbóż towarzyszył spadek cen nawozów, co skutkowało poprawą badanych relacji. Zakup 1 kg mocznika w czystym składniku wymagał w 2017 r. sprzedaży 4,9 kg pszenicy, tj. o 0,3 kg mniej niż rok wcześniej.

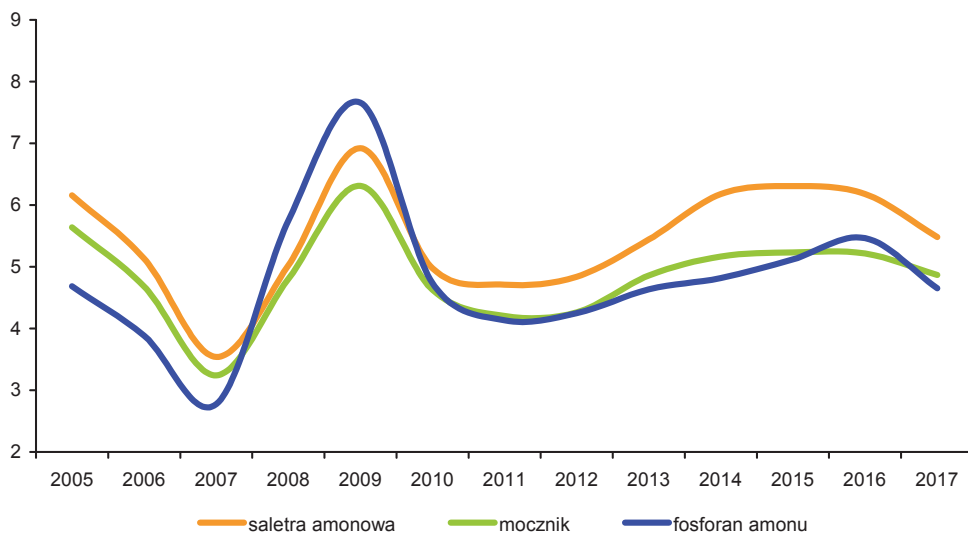
Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzić można, że zmiany relacji cen mocznika, saletry amonowej i fosforanu amonu do cen skupu pszenicy w badanym okresie były podobne. Niemniej jednak największą amplitudę wahań wielkości wskaźnika odnośnie relacji cen odnotowano w przypadku fosfo-

---

<sup>30</sup> Przykładem takiego opracowania jest m.in. corocznie publikowany przez Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB raport dotyczący rynku środków produkcji dla rolnictwa.

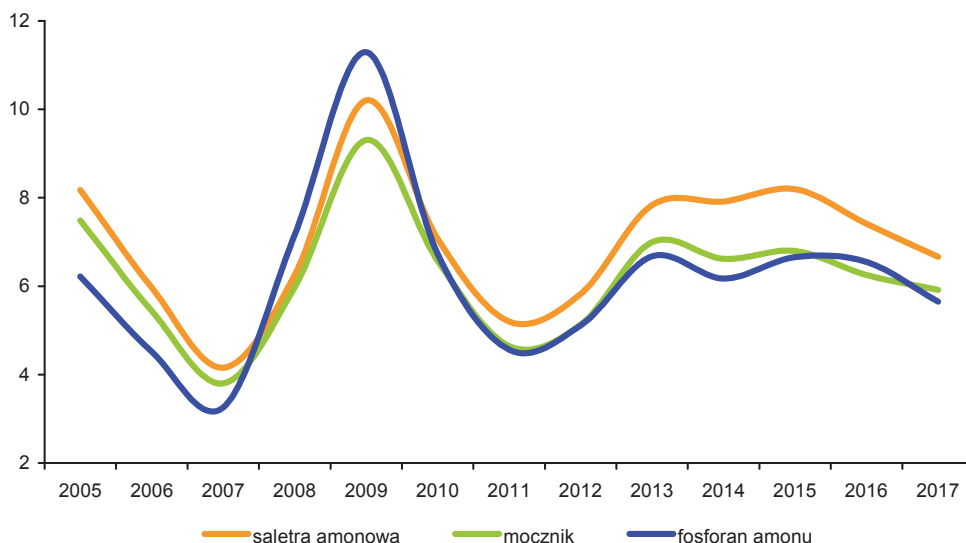
ranu amonu. Relacje cen wybranych nawozów mineralnych do cen skupu żyta kształtowały się podobnie jak relacje do cen skupu pszenicy (rysunek 46).

**Rysunek 45. Średnioroczne ceny 1 kg wybranych nawozów mineralnych w czystym składniku wyrażone w kg pszenicy w latach 2005-2017**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

**Rysunek 46. Średnioroczne ceny 1 kg wybranych nawozów mineralnych w czystym składniku wyrażone w kg żyta w latach 2005-2017**



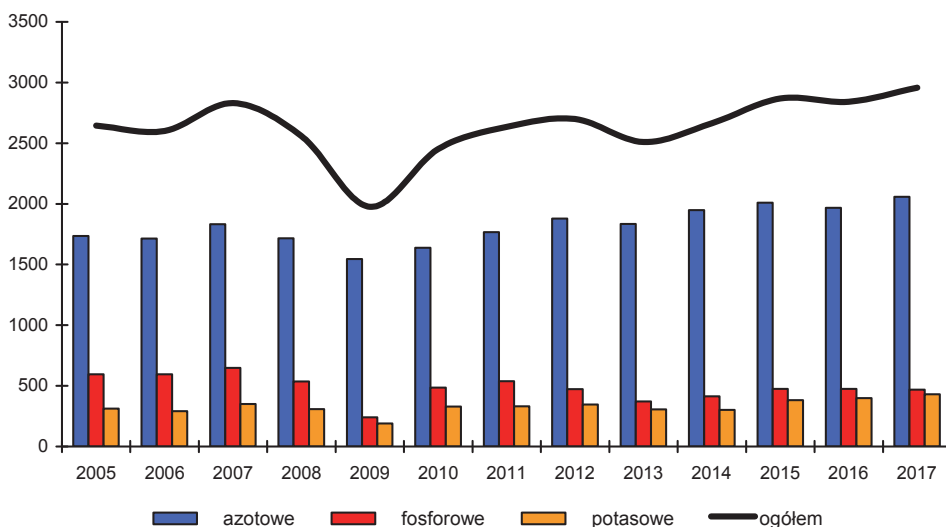
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

## 6. Rynek nawozów mineralnych w Polsce - stan obecny i tendencje zmian

### 6.1. Wielkość i struktura produkcji nawozów mineralnych w Polsce

Produkcja nawozów mineralnych jest pod względem ilościowym i wartościowym ważną częścią przemysłowego wytwarzania wyrobów chemicznych w Polsce. Powiązania sektora nawozowego z gospodarką rolną (wpływ na ilość i jakość plonów) sprawiają, że jest gwarantem szeroko rozumianego bezpieczeństwa państwa, głównie żywnościowego. Z danych GUS wynika, że w Polsce wartość produkcji sprzedanej wyrobów przemysłowych w 2017 r. w kategorii „Nawozy i związki azotowe” (PKWiU 20.15) wyniosła 7789,0 mln zł. Stanowiło to 11,8% wartości produkcji sprzedanej wyrobów przemysłowych w Dziale „Chemikalia i wyroby chemiczne” (PKWiU 20). Dla porównania w tym samym roku wartość produkcji sprzedanej wyrobów przemysłowych w kategorii „Pestycydy i pozostałe środki agrochemiczne” wyniosła 708,0 mln zł, a w kategorii „Maszyny dla rolnictwa i leśnictwa” 4908,9 mln zł [Produkcja wyrobów...2018].

**Rysunek 47. Produkcja nawozów mineralnych (łącznie z wieloskładnikowymi) w przeliczeniu na czysty składnik w Polsce w latach 2005-2017 (tys. ton)**

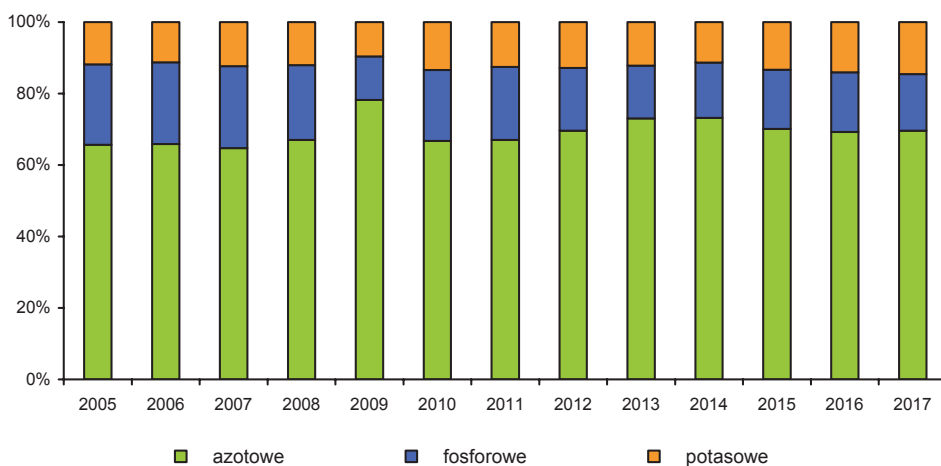


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Z punktu widzenia ekonomicznego istotne jest to, że produkcja nawozów mineralnych stanowi w Polsce główną część wytwórczości przemysłu chemicznego, a znaczna część produkowanych w kraju nawozów przeznaczana jest na eksport [Piwowar 2012]. Wielkość produkcji nawozów mineralnych w przeliczeniu na czysty składnik w Polsce w latach 2005-2017 przedstawiono na rysunku 47.

W 2017 r. wyprodukowano w Polsce 2957 tys. ton nawozów mineralnych ogółem w przeliczeniu na czysty składnik, w tym prawie 2058 tys. ton nawozów azotowych. W strukturze produkcji zdecydowanie dominują nawozy azotowe (rysunek 48).

**Rysunek 48. Struktura produkcji nawozów mineralnych (łącznie z wieloskładnikowymi) w Polsce w przeliczeniu na czysty składnik w latach 2005-2017**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W latach 2005-2017 udział nawozów azotowych w strukturze produkcji nawozów ogółem w Polsce był najwyższy w 2009 r. (78,2%), zaś najniższy w 2007 r. (64,8%). Jak wynika z danych GUS, w 2017 r. udział ten wyniósł 69,6%, natomiast udział nawozów fosforowych wyniósł 16,7%, a potasowych 14,0%. Warto jednak podkreślić, że z uwagi na konieczność importu soli potasowej do Polski w celu produkcji nawozów, nawozy potasowe są produkowane wyłącznie w formie nawozów wieloskładnikowych. Zakłady chemiczne zlokalizowane w Polsce wytwarzają oraz dystrybuują bardzo zróżnicowany asortyment nawozów, wśród których wyróżnia się:

- nawozy proste, zawierające tylko jeden podstawowy składnik nawozowy (N, P, K);

- nawozy dwu- i wieloskładnikowe, zawierające więcej niż jeden podstawowy składnik nawozowy (NP, NK, PK oraz NPK);
- proste i wieloskładnikowe nawozy płynne;
- nawozy zawierające drugorzędne składniki nawozowe (m.in. Ca, Mg, S);
- nawozy mikroelementowe (zawierające: B, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn).

W Polsce w dużych ilościach wytwarza się nawozy azotowe (saletra amonowa, saletrzaki, mocznik) i nawozy wieloskładnikowe. Największym w Polsce wytwórcą nawozów azotowych jest Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A., spółka wchodząca w skład Grupy Azoty<sup>31</sup>. Zakładem chemicznym, w którym wytwarza się największą w Polsce ilość nawozów wieloskładnikowych jest natomiast Grupa Azoty Zakłady Chemiczne Police S.A. (producent popularnych nawozów pod marką „polifoska”), także będąca częścią Grupy Azoty. Szczegółową charakterystykę podmiotową rynku nawozów mineralnych w Polsce przedstawiono w dalszej części opracowania.

Przedstawione wyżej dane świadczą o dużym potencjale produkcji nawozów mineralnych w Polsce (około 3 mln ton nawozów w przeliczeniu na czysty składnik, w tym 2 mln ton nawozów azotowych). Skala produkcji nawozów azotowych całkowicie pokrywa krajowy popyt na te nawozy (saletra amonowa, saletrzaki itp.). Polska jest nie tylko w pełni samowystarczalna w tym zakresie, ale ponadto znaczna część tych nawozów jest przeznaczana na eksport (m.in. roztwór saletrzano-mocznikowy).

## **6.2. Polski handel zagraniczny nawozami mineralnymi oraz surowcami do ich produkcji**

Wzrost eksportu jest postrzegany jako zjawisko pożądane z punktu widzenia gospodarki każdego kraju i jej rozwoju. Podobnie jest w przypadku nawozów mineralnych. Możliwości zwiększania sprzedaży eksportowej, zwłaszcza w warunkach dużej konkurencji oraz postępującej liberalizacji obrotów światowego handlu, pozostają w ścisłym związku z konkurencyjnością oferty eksportowej, tj. zarówno ceny towaru, jak i jego jakości. Jak wspomniano wcześniej, wielkość produkcji oraz struktura asortymentowa produkowanych w Pol-

---

<sup>31</sup> Grupa Azoty to grupa kapitałowa, w której skład wchodzi m.in. Grupa Azoty S.A. (jednostka dominująca z siedzibą w Tarnowie), Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A., Grupa Azoty Zakłady Chemiczne „Police” S.A. oraz Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. Szerzej na ten temat w dalszej części opracowania.



sce nawozów mineralnych (głównie azotowych), pozwala nie tylko na zaopatrzenie rynku krajowego, ale także na eksport.

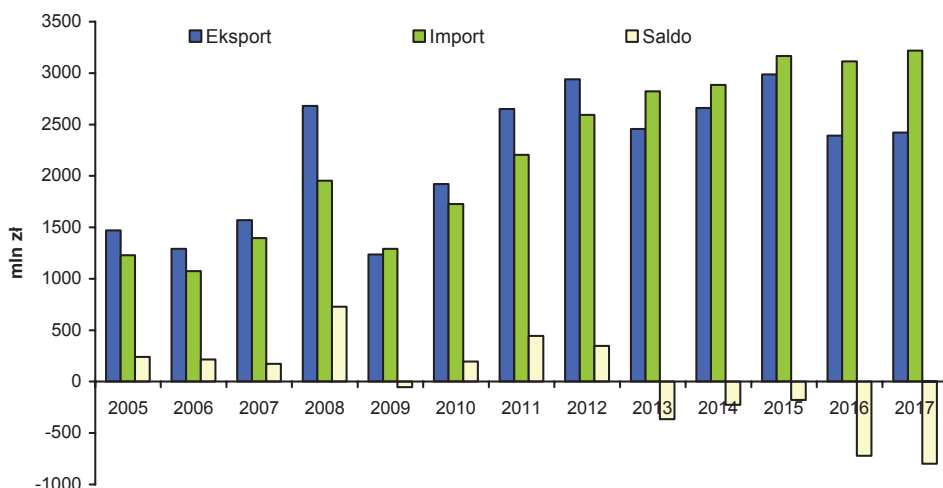
Handel międzynarodowy odgrywa istotną rolę w kształtowaniu polskiego rynku nawozów mineralnych. Dotyczy to zarówno gotowych produktów, jak i surowców do produkcji nawozów. Naturalną przewagę konkurencyjną na rynku nawozów mineralnych w ujęciu globalnym posiadają te państwa, które mają dostęp do relatywnie tanich nośników energii oraz surowców do wytwarzania nawozów. Największymi eksporterami nawozów mineralnych i surowców do ich produkcji na świecie są m.in. Chiny, Rosja, Kanada oraz USA. Ponadto w krajach afrykańskich wydobywa się fosforyty, zaś m.in. w Rosji, Niemczech oraz na Białorusi sól potasową. Intensywne wydobycie i wysokie zasoby potasu w ujęciu globalnym występują w Kanadzie, Rosji, Białorusi i Niemczech. Ponadto potas na cele nawozowe wydobywa się w Izraelu, USA oraz Jordanii. Są to strategiczne dla polskich wytwórców miejsca, gdyż fosforyty i sól potasową na cele wytwarzania nawozów w całości zakłady chemiczne w Polsce importują. W Polsce obecnie nie wydobywa się soli potasowej. Głównym kierunkiem importu fosforytów do Polski są kraje Afryki (głównie Algieria, Maroko, Togo, Tunezja oraz Senegal). Ponadto podstawowym, w sektorze nawozów azotowych, surowcem do produkcji jest gaz ziemny. Warto podkreślić, że największym odbiorcą gazu ziemnego w Polsce jest przemysł, w tym chemiczny. Z uwagi na niewielkie własne zasoby tego surowca, istotną rolę w podaży gazu ziemnego w Polsce odgrywa import (zwłaszcza z kierunku wschodniego) [Piwowar 2013a]. Grupa Azoty w 2015 r. na zakup surowców przeznaczyła około 6 mld zł<sup>32</sup>, z czego 30% wartości zakupionych surowców stanowił gaz ziemny wykorzystywany do produkcji nawozów azotowych i amoniaku. Łączne zapotrzebowanie roczne na gaz ziemny w Grupie Azoty to około 2,2 mld m<sup>3</sup> [[http://static.grupaazoty.com/files/41675d8a/grupa\\_azoty\\_raport\\_pl.pdf](http://static.grupaazoty.com/files/41675d8a/grupa_azoty_raport_pl.pdf), dostęp: 20.12.2018].

Polski rynek nawozowy, na którym produkcja jest realizowana w dużej skali w oparciu o surowce importowane (gaz ziemny, fosforyty i sól potasową), podlega silnej presji ekonomicznej w obszarze zaopatrzenia w surowce oraz sprzedaży wyrobów gotowych. Wpływ cen gazu i innych nośników energii oraz surowców do produkcji na rentowność produkcji nawozów jest oczywisty. Pomimo wymienionych wyżej niekorzystnych uwarunkowań, Polska jest znaczącym w Europie producentem i eksporterem nawozów mineralnych, głównie azotowych. Nawozy mineralne w Polsce są także istotnym przedmiotem międzynarodowej wymiany handlowej (rysunek 49).

---

<sup>32</sup> Ogólne koszty w całej Grupie, oprócz surowców do produkcji nawozów (gaz ziemny, fosforyty, sól potasowa, siarka płynna), także propylen, benzen, fenol, metanol itp.

**Rysunek 49. Wyniki polskiego handlu zagranicznego nawozami mineralnymi w latach 2005-2017 (ujęcie wartościowe)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Finansów (MF).

Jak wynika z analiz, w latach 2005-2008 oraz 2010-2012 odnotowano dodatnie salda w polskich obrotach w handlu zagranicznym nawozami mineralnymi. Największą w badanym okresie wartość nadwyżki odnotowano w 2008 r. (728 mln zł). Z kolei największą różnicę w saldach obrotów nawozami mineralnymi i chemicznymi odnotowano między 2008 r. a 2009 r. Wpływ na takie ukształtowanie sald wymiany handlowej miały uwarunkowania kursowe walut. W literaturze przedmiotu podkreśla się, że silna deprecjacja złotego w drugiej połowie 2008 r. z jednej strony wywołała wzrost kosztów w imporcie towarów, z drugiej strony zwiększyła rentowność sprzedaży wśród polskich eksporterów. Z kolei w 2009 r., w konsekwencji rozszerzającego się światowego kryzysu gospodarczego oraz niekorzystnych dla eksporterów zmian kursowych wywierających bezpośredni wpływ na opłacalność obrotów z zagranicą, nastąpiło gwałtowne, ponad dwukrotne zmniejszenie wartości eksportu nawozów mineralnych w stosunku do 2008 r. (w 2009 r. wartość eksportu wyniosła ponad 1,2 mld zł wobec 2,7 mld zł w 2008 r.). W latach 2010-2011 następowała systematyczna odbudowa jego poziomu. W 2010 r. wartość eksportu nawozów mineralnych wyniosła 1,9 mld zł, natomiast w 2011 r. wartość eksportu (2,6 mld zł) zbliżyła się do poziomu z 2008 r., a w 2012 r. znacznie ją przekroczyła (2,9 mld zł) [Piwowar 2013b]. W 2012 r. odnotowano dodatnie saldo obrotów, jednakże ze względu na wysoki import było ono niższe aniżeli w 2011 r. Systematyczny wzrost wartości importu nawozów od 2009 r. i wysoka dynamika tego wzrostu spowodowały deficyt w polskich obrotach

w handlu zagranicznym nawozami począwszy od 2013 r. Najwyższy deficyt odnotowano w 2017 r. (około 798 mln zł).

Konkurencyjność międzynarodowa nawozów wytwarzanych w Polsce jest uwarunkowana jakością produktu, wysokością cen transakcyjnych oraz warunkami dostawy (termin i sposób, warunki płatności itp.). Bardzo istotne są także regulacje prawne, w tym przepisy prawa celnego. W tabelach 13 i 14 przedstawiono dane liczbowe dotyczące najważniejszych<sup>33</sup> kierunków eksportu i importu nawozów mineralnych w wybranych latach analizowanego okresu (w ujęciu ilościowym i wartościowym).

Najważniejszym partnerem handlowym w eksporcie nawozów produkowanych w Polsce są Niemcy (rysunek 50). W badanym okresie udział Niemiec w wartości eksportu nawozów wynosił od około 21% w 2009 r. do 30% w 2010 r. (średnio prawie 25%). Łącznie w latach 2005-2017 wartość eksportu nawozów do Niemiec wyniosła ponad 7 mld zł. Odbiorcami polskich nawozów w handlu zagranicznym w badanym okresie były także głównie Republika Czeska, Wielka Brytania, Brazylia, Wenezuela, Francja oraz Dania. W ostatnich trzech latach relatywnie wysoki eksport odnotowano do Republiki Czeskiej. W dużej mierze wynika to z podpisanych umów na dostawy do Republiki Czeskiej nawozów azotowych wytworzonych w Grupie Azoty. Współpraca w tym zakresie będzie postępowała. Zgodnie z doniesieniami prasowymi, Grupa Azoty Zakłady Azotowe Puławy S.A. i Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. podpisały kontrakt z Agro CS na dostawy i dystrybucję płynnego nawozu RSM do Republiki Czeskiej. Szacowana wartość kontraktu wynosi 80 mln zł [<http://grupaazoty.com/pl/wydarzenia/c/18/868%2C72.html>, dostęp 15.09.2018]. Wcześniej Grupa Azoty podpisała umowy z partnerami z Ameryki, w tym z brazylijską firmą Comexport na łączną kwotę 360 mln zł oraz amerykańską firmą Nitron (szacunkowa wartość 746 mln zł) [<http://grupaazoty.com/pl/wydarzenia/c/18/445,252.html>, dostęp 15.09.2018]. Procesy konsolidacji największych w Polsce zakładów chemicznych wytwarzających nawozy mineralne wzmocniły ich pozycję konkurencyjną, zwłaszcza w europejskim sektorze producentów nawozów mineralnych [Firlej i in. 2015].

---

<sup>33</sup> Do analizy wybrano pięciu największych eksporterów i importerów.

**Tabela 13. Najważniejsze kierunki eksportu nawozów mineralnych<sup>34</sup>  
w polskim handlu zagranicznym**

Wyszczególnienie	Wolumen (tys. ton masy towarowej)	Wartość (mln zł)	Udział w wartości eksportu ogółem (%)
Rok 2005			
Niemcy	608,8	339,7	23,1
Francja	336,0	169,4	11,5
Brazylia	359,8	133,5	9,1
Dania	216,2	117,7	8,0
Belgia	153,6	115,9	7,9
Rok 2010			
Niemcy	721,5	580,0	30,2
Republika Czeska	200,1	174,2	9,1
Dania	216,9	162,5	8,5
Brazylia	241,9	140,8	7,3
Wielka Brytania	142,2	118,8	6,2
Rok 2015			
Niemcy	731,0	789,8	26,4
Republika Czeska	321,1	385,0	12,9
Wielka Brytania	292,4	319,2	10,7
Wenezuela	185,0	255,3	8,5
Węgry	112,7	170,1	5,7
Rok 2016			
Niemcy	593,3	524,7	21,9
Republika Czeska	368,9	376,9	15,8
Wielka Brytania	289,3	250,2	10,5
Dania	168,5	153,0	6,4
Węgry	108,4	146,0	6,1
Rok 2017			
Niemcy	634,4	534,9	22,1
Republika Czeska	376,7	371,8	15,4
Wielka Brytania	317,1	267,5	11,1
Węgry	121,6	152,9	6,3
Dania	113,9	93,7	3,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MF.

<sup>34</sup> Uwzględniony grupy towarów oznaczone kodami CN 3102 (nawozy azotowe), 3103 (nawozy fosforowe), 3104 (nawozy potasowe), 3105 (nawozy wieloskładnikowe).

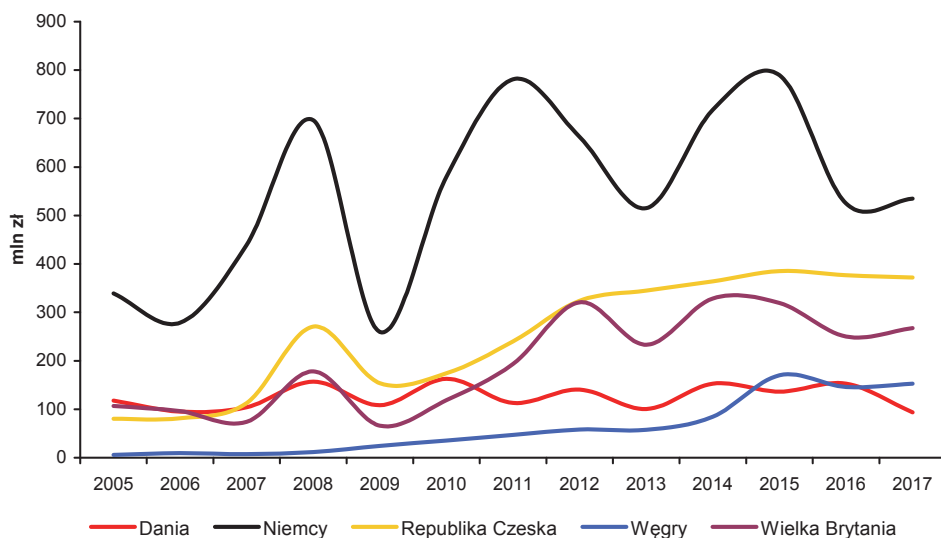
**Tabela 14. Najważniejsze kierunki importu nawozów mineralnych<sup>35</sup>  
w polskim handlu zagranicznym**

<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Wolumen (tys. ton masy towarowej)</b>	<b>Wartość (mln zł)</b>	<b>Udział w wartości importu ogółem (%)</b>
Rok 2005			
Białoruś	696,8	471,5	38,4
Niemcy	376,0	239,4	19,5
Rosja	397,5	234,6	19,1
Litwa	182,0	127,9	10,4
Republika Czeska	44,8	35,3	2,9
Rok 2010			
Białoruś	480,1	499,2	28,9
Rosja	429,4	419,0	24,3
Niemcy	247,7	229,1	13,3
Litwa	103,1	100,5	5,8
Węgry	93,6	69,0	4,0
Rok 2015			
Rosja	871,6	1018,1	32,2
Białoruś	475,9	523,1	16,5
Niemcy	475,2	466,0	14,7
Litwa	265,3	297,4	9,4
Holandia	102,3	138,0	4,4
Rok 2016			
Rosja	1005,7	1028,4	33,0
Białoruś	586,8	570,2	18,3
Niemcy	491,8	447,9	14,4
Litwa	330,0	307,0	9,9
Holandia	129,4	161,5	5,2
Rok 2017			
Rosja	1209,7	1141,1	35,5
Białoruś	566,3	534,6	16,6
Niemcy	530,0	466,0	14,5
Litwa	372,3	325,6	10,1
Holandia	84,7	104,6	3,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MF.

<sup>35</sup> Uwzględniony grupy towarów oznaczone kodami CN 3102 (nawozy azotowe), 3103 (nawozy fosforowe), 3104 (nawozy potasowe), 3105 (nawozy wieloskładnikowe).

**Rysunek 50. Najważniejsze kierunki eksportu nawozów mineralnych w latach 2005-2017**



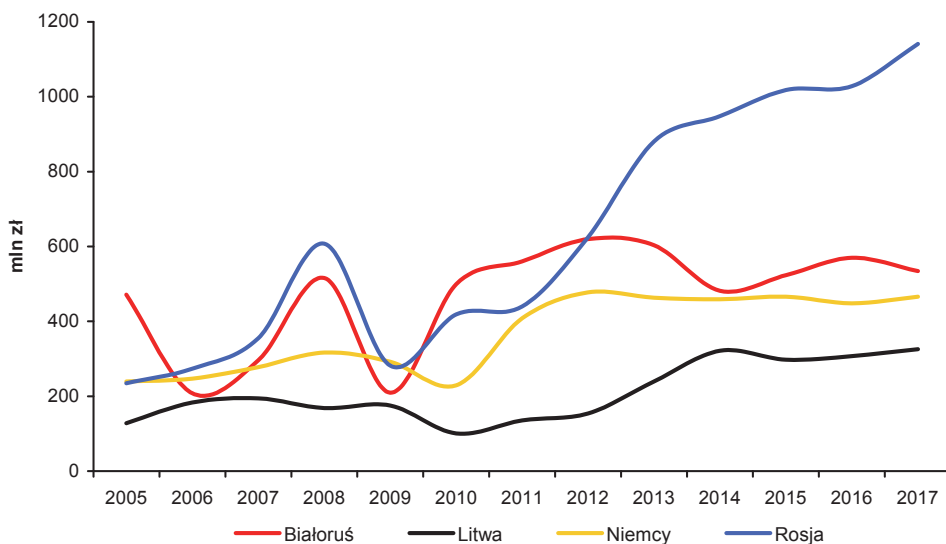
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Finansów (MF).

Wśród najważniejszych kierunków importu nawozów mineralnych do Polski w badanym okresie należy wymienić: Rosję, Białoruś oraz Niemcy (rysunek 51). Jak wynika z analiz, w każdym z analizowanych lat łączna wartość importu nawozów realizowana w tych trzech państwach stanowiła ponad 60% wartości importu ogółem. Do pozostałych, ważnych kierunków importu zaliczyć należy Litwę, Węgry oraz Holandię. Warto podkreślić, że w latach 2015-2017 wartość importu nawozów z Rosji przekroczyła 1 mld zł rocznie (dla porównania w 2005 r. wyniosła 234,6 mln zł). Rosyjskie firmy konkurują głównie ceną, wykorzystując przewagę wynikającą z dostępu do relatywnie taniego surowca (gaz ziemny). Konkurencyjność ta nie dotyczy jedynie nawozów azotowych.

W strukturze towarowej eksportu w 2017 r. dominowały jednoskładnikowe nawozy azotowe (56% udziału w wartości wywozu nawozów ogółem). Drugą pozycję w tej klasyfikacji miały nawozy wieloskładnikowe (udział w wywozie wyniósł 40%). Jedynie 4% udział w eksporcie miały jednoskładnikowe nawozy fosforowe i potasowe. Analizy wieloletnie uprawniają do stwierdzenia, że tendencją jest systematyczne zmniejszenie udziału jednoskładnikowych nawozów azotowych oraz wzrost udziału nawozów wieloskładnikowych w strukturze wartościowej eksportu (rysunek 52). Z kolei w imporcie udział nawozów wieloskładnikowych w 2017 r. wyniósł 37%, azotowych 33%, a potasowych 30%. Warto podkreślić, że w ostatnich latach, podobnie jak w eksporcie, zwiększył się w strukturze rodzajo-

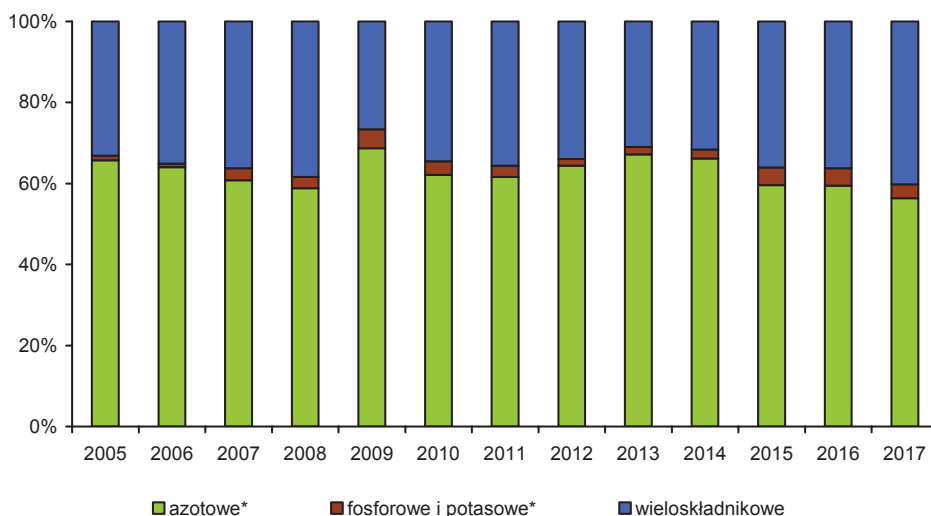
wej importu udział nawozów wieloskładnikowych (rysunek 53). Odwrotną tendencję obserwuje się w przypadku jednoskładnikowych nawozów potasowych.

**Rysunek 51. Wartość importu do Polski nawozów mineralnych z wybranych krajów w latach 2005-2017**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MF.

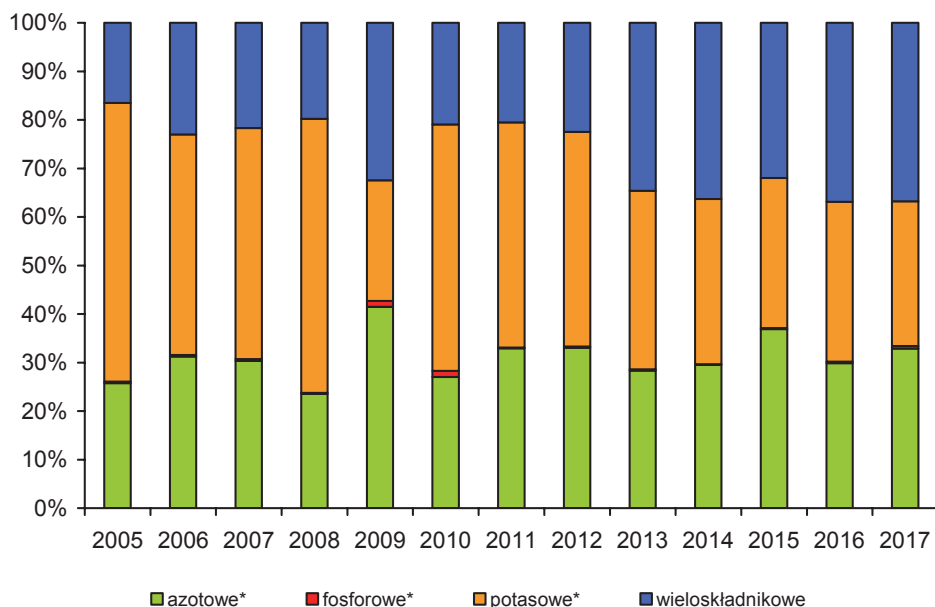
**Rysunek 52. Struktura towarowa polskiego eksportu nawozów mineralnych w latach 2005-2017 (ujęcie wartościowe)**



\*bez nawozów wieloskładnikowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MF.

**Rysunek 53. Struktura towarowa polskiego importu nawozów mineralnych w latach 2005-2017 (ujęcie wartościowe)**



\*bez nawozów wieloskładnikowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MF.

### 6.3. Sektor nawozowy w Polsce w ujęciu podmiotowym – lokalizacja zakładów wytwórczych, asortyment, zdolności produkcyjne

Tradycje wytwarzania w Polsce nawozów mineralnych sięgają XIX wieku. W literaturze przedmiotu przyjmuje się, że najstarszą fabryką chemiczną, w której wytwarzano nawozy na ziemiach polskich, były Zakłady Kijewski i Scholtze w Warszawie<sup>36</sup>, gdzie od 1857 r. wytwarzano superfosfat z kości, a od 1910 r. – z fosforytów [Poradnik...1933]. Tuż po zakończeniu I wojny światowej nawozy azotowe zaczęto wytwarzać w Chorzowie (produkcja uruchomiona w 1916 r. na ówczesnych terenach Niemiec, a w 1922 r. na prawach Konwencji Genewskiej zakłady te znalazły się na terenie Polski). Z inicjatywy prezydenta Ignacego Mościckiego kolejną fabrykę nawozów azotowych zbudowano pod koniec lat dwudziestych XX wieku w Świerczkowie-Mościcach k. Tarnowa. Następnie dokonano fuzji obu zakładów, które w ówczesnej II RP były potentatem w produkcji nawozów azotowych i funkcjonowały pod nazwą

<sup>36</sup> Zakłady założone w 1822 r., początkowo występowały pod nazwą Fabryka Płodów Chemicznych „Hirschmann i Kijewski”.



„Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie”. Jak podaje Fotyma [2010], produkcja nawozów azotowych w Polsce w 1937 r. (szczytowym roku okresu międzywojennego) osiągnęła zaledwie 42,6 tys. ton. Jednak po zniszczeniach dokonanych podczas II wojny światowej ten poziom produkcji odbudowano dopiero w 1947 r. W ramach polskiego przemysłu nawozowego tuż po II wojnie światowej produkcję podjęły fabryki kwasu siarkowego i superfosfatu w Toruniu, a na ziemiach zachodnich we Wrocławiu, Szczecinie i Uboczu. Jednakże największe znaczenie z punktu widzenia gospodarczego odgrywała fabryka w Chorzowie. Warto podkreślić, że była to również kuźnia kadr dla rozwijającego się w kolejnych latach przemysłu chemicznego w Polsce [Gondek 1971].

Dalszy rozwój potencjału produkcji nawozów w Polsce odnotowano zwłaszcza w latach 1960-1980. W tym okresie wybudowano w Polsce liczne, nowoczesne i o bardzo dużej wydajności fabryki, w których zaczęto wytwarzać nawozy mineralne. Były to przede wszystkim Zakłady Przemysłu Azotowego „Kędzierzyn” (1954 r.), Zakłady Azotowe w Puławach (1966 r.), Zakłady Chemiczne w Policach (1970 r.), Zakłady Azotowe we Włocławku (1971 r.), a także Fabryki Superfosfatów w Luboniu i Tarnobrzegu [Piwowar 2012].

Przedstawiona w zarysie historia rozwoju przemysłu nawozowego w Polsce jest bardzo istotna w kontekście współczesnym. Powstałe w latach 60. i 70. XX wieku fabryki nadal odgrywają najważniejszą rolę w podaży nawozów mineralnych na krajowym rynku. Aktualnie rynek nawozów mineralnych w Polsce, z punktu widzenia wolumenu produkcji oraz rodzaju wytwarzanych produktów, podzielić można na dwa segmenty. W pierwszym segmencie, podstawowym, wyróżnić należy podmioty gospodarcze należące do Wielkiej Syntezy Chemicznej, w tym największy w Polsce koncern produkujący nawozy mineralne – Grupa Azoty.

W skład Grupy Kapitałowej Grupa Azoty, w kontekście rynku nawozów mineralnych, wchodzi największe zakłady chemiczne w Polsce – Grupa Azoty S.A. (jednostka dominująca z siedzibą w Tarnowie), Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A., Grupa Azoty Zakłady Chemiczne „Police” S.A. i Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. Jak wspomniano wcześniej, są to zakłady z jednej strony z wieloletnią tradycją, z drugiej bardzo nowoczesne z technicznego punktu widzenia. Skonsolidowane przychody Grupy Azoty w 2017 r. wyniosły 9,6 mld zł, z czego 52% przychodów generowanych jest przez sektor „Nawozy-Agro” [<http://raport.grupaazoty.com/nasz-biznes-kim-jestesmy-jak-dzialamy/wyniki-finansowe/>, dostęp: 17.09.2018]. Sektor nawozowy, z punktu widzenia struktury przychodów, jest więc dominującym obsza-

rem działalności Grupy Kapitałowej Grupa Azoty. Zdolności produkcyjne poszczególnych zakładów wchodzących w skład Grupy w obszarze nawozów wieloskładnikowych i azotowych przedstawiono w tabeli 15.

**Tabela 15. Zdolności produkcyjne Grupy Kapitałowej Grupa Azoty w sektorze nawozów<sup>37</sup>**

Wyszczególnienie	Zdolności produkcyjne (w masie towarowej)	
	ogółem	w tym
Grupa Azoty PUŁAWY S.A.	3 788 tys. ton	UREA 1 200 tys. ton AN 1 100 tys. ton AS 168 tys. ton UAN 1 320 tys. ton
Grupa Azoty POLICE S.A.	2 273 tys. ton	UREA 400 tys. ton DAP 321 tys. ton NPK, NS 1 552 tys. ton
Grupa Azoty S.A.	790 tys. ton	CAN 212 tys. ton ASN 265 tys. ton AS 313 tys. ton
Grupa Azoty ZAK S.A.	780 tys. ton	AN, CAN 616 tys. ton UREA 164 tys. ton

Źródło: opracowanie własne na podstawie A. Piwówar, *Przemysł nawozowy – kluczowy dla rozwoju rolnictwa. Chemia i Biznes*, 2015, nr 4.

Grupa Azoty produkuje nawozy: azotowe, azotowe z siarką, azotowo-fosforowe oraz wieloskładnikowe. W największej ilości nawozy wieloskładnikowe w Polsce wytwarzane są w Zakładach Chemicznych Police (Grupa Azoty Police S.A.), z kolei liderem na rynku nawozów azotowych są Zakłady Azotowe Puławy (Grupa Azoty Puławy S.A.). Produkcja nawozów realizowana jest także przez spółki w Tarnowie, Kędzierzynie, Gdańsku i Chorzowie.

Drugim największym producentem nawozów azotowych w Polsce jest Anwil S.A. (wchodzący w skład Grupy Orlen). Anwil to przedsiębiorstwo chemiczne powstałe z przekształceń Zakładów Azotowych we Włocławku. Aktualne zdolności produkcyjne nawozów azotowych w tym zakładzie wynoszą 1,19 mln ton rocznie (w tym 871 tys. ton saletry amonowej). Nawozy azotowe produkowane w Anwilu to saletra amonowa i saletrzak. Oprócz Grupy Kapitałowej Grupa Azoty oraz Anwil do największych producentów nawo-

<sup>37</sup> W wybranych podmiotach wchodzących w skład Grupy Azoty.

zów mineralnych w Polsce zaliczyć należy również takie firmy, jak: Zakłady Chemiczne „Siarkopol” Tarnobrzeg Sp. z o.o., Luvena S.A. oraz Fosfan S.A. [Piwowar 2015].

Jak wcześniej wspomniano, zakłady chemiczne wchodzące w skład Grupy Kapitałowej Grupa Azoty, a także Anwil S.A., Zakłady Chemiczne „Siarkopol” Tarnobrzeg Sp. z o.o., Luvena S.A. oraz Fosfan S.A., należą do największych w Polsce wytwórców popularnych na krajowym rynku nawozów azotowych, fosforowych i wieloskładnikowych. Wśród firm zagranicznych dostarczających nawozy mineralne na polski rynek w pierwszym (podstawowym) segmencie wymienić należy kilka podmiotów, w tym Yara International ASA oraz K+S KALI. Yara na polskim rynku oferuje głównie nawozy azotowe i wieloskładnikowe. Z kolei K+S KALI dostarcza na krajowy rynek głównie nawozy zawierające potas, siarkę i magnez. Na polskim rynku popularne są również nawozy z krajów Europy Wschodniej. Od 2017 r. w Polsce działa PhosAgro Baltic Sp. z o.o., tj. spółka zależna Holding PhosAgro, największego rosyjskiego producenta nawozów fosforowych i fosforowo-potasowych. Spółka PhosAgro Baltic jest odpowiedzialna za sprzedaż nawozów nie tylko w Polsce, ale także na terenie Krajów Bałtyckich (Łotwy, Estonii, Litwy) oraz Czech i Węgier. Holding PhosAgro w swojej ofercie posiada nawozy azotowe, fosforowe, potasowe oraz wieloskładnikowe [<https://www.agropolska.pl/o-firmach/rosyjskie-nawozy-w-polsce-czyli-phosagro-wkracza-do-gry,995.html>, dostęp: 14.09.2018]. Ogólnie można stwierdzić, że na rynku nawozów w pierwszym segmencie znajduje się szeroka gama produktów (zwłaszcza w obszarze nawozów wieloskładnikowych), często o podobnym składzie chemicznym, różniących się ceną i nazwą handlową [Dojss i in. 2018].

Drugi segment rynku nawozów mineralnych w Polsce obejmuje natomiast przedsiębiorstwa produkujące głównie nawozy przeznaczone do dolistnego nawożenia (dokarmiania) roślin. Są to zakłady o mniejszej skali działania (wolumen produkcji) oraz zatrudniające mniejszą liczbę pracowników w porównaniu z przedsiębiorstwami zaliczonymi do pierwszego segmentu. W ostatnich latach w kraju bardzo szybko rozwija się segment nawozów dolistnych, a wśród liderów na tym rynku należy wymienić przedsiębiorstwa Adob (pełna nazwa: Przedsiębiorstwo Producyjno-Consultingowe ADOB Sp. z o.o. Sp.k.), Ekoplón S.A., InterMag S.A. oraz ARKOP Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Adob z Poznania to producent m.in. innowacyjnych nawozów zawierających schelatowane mikroskładniki (czynniki chelatujące: IDHA, EDTA, DTPA, HBED). Przedsiębiorstwo w swojej ofercie posiada także m.in. azotan magnezu, siarczan magnezu oraz saletrę wapniową [<https://adob.com.pl/>, dostęp: 14.12.2018]. Ekoplón

S.A. to przedsiębiorstwo wytwarzające nie tylko nawozy, ale i środki żywienia zwierząt. W swojej ofercie posiada m.in. płynne i stałe nawozy dolistne [<https://www.ekoplon.pl/>, dostęp: 14.12.2018]. Intermag to firma z Olkusza produkująca m.in. nawozy oraz środki produkcji rolnej o działaniu biostymulującym [<https://intermag.pl/>, dostęp: 14.12.2018]. Z kolei Arkop Sp. z o.o. oferuje w grupie nawozów produkty do stosowania dolistnego, uniwersalne oraz dedykowane do wybranych rodzajów upraw (gatunków roślin) [<https://arkop.pl/>, dostęp: 14.12.2018]. Intermag współpracuje również z Instytutem Nowych Syntez Chemicznych (INS) w Puławach w obszarze rozwoju i dystrybucji nawozów dolistnych sygnowanych marką INSOL [<https://intermag.pl/aktualnosc/intermag-i-ins-polaczyly-sily>, dostęp: 03.12.2018].

Rynek nawozów dolistnych w Polsce jest postrzegany jako perspektywiczny. Od 2017 r. nawozy dolistne pod marką SARPLON oferuje także spółka CIECH Sarzyna, największy w Polsce producent środków ochrony roślin (należący do Grupy Ciech) [Piwowar 2018]. Dostępne na krajowym rynku nawozów dolistnych są również produkty firm zagranicznych, m.in. ICL Specjalty Fertilizers. Oferta asortymentowa przedsiębiorstw zaliczanych do drugiego segmentu jest bardzo dobrym uzupełnieniem podstawowych nawozów prostych i wieloskładnikowych, oferowanych przez największe przedsiębiorstwa wytwórcze w Polsce oraz podmioty zagraniczne oferujące najpopularniejsze nawozy na polskim rynku.

#### **6.4. Sytuacja ekonomiczno-finansowa wybranych podmiotów wytwórczych na rynku nawozów mineralnych w Polsce<sup>38</sup>**

Poniziej przedstawiono dane ukazujące sytuację finansową lidera na krajowym rynku nawozów mineralnych. Dokonano analizy sytuacji ekonomicznej Grupy Kapitałowej Grupa Azoty. Ponadto przedstawiono dane finansowe dotyczące największego producenta nawozów azotowych (Grupy Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A.).

---

<sup>38</sup> Opracowano na podstawie skonsolidowanych raportów rocznych Grupy Kapitałowej Grupa Azoty za lata 2015-2017 (<http://tarnow.grupaazoty.com/indexe2f8.html?lang=pl&p=relacje&s=raportyokresowe&val=&f=2015&c=desc&gid=&m=&d=&t=data&rq=&page=0&pid=18>, <http://tarnow.grupaazoty.com/index38b02.html>, <http://tarnow.grupaazoty.com/raport-rs-2017.html>, dostęp: 17.09.2018); skonsolidowanych raportów rocznych Grupy Kapitałowej Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A. za lata 2015-2017 (<https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1637/default.aspx>, <https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1679/default.aspx>, <https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1713/default.aspx>, dostęp: 18.09.2018) oraz <https://www.pulawy.com/394-podstawowe-dane-finansowe/lang/pl-PL/default.aspx> (dostęp: 18.09.2018).

Skonsolidowane przychody ze sprzedaży w Grupie Kapitałowej Grupa Azoty wyniosły w 2017 r. 9 617,495 mln zł (+7,3% r./r.), a zysk netto wyniósł 488,826 mln zł. Podstawowe dane określające sytuację ekonomiczną Grupy Kapitałowej Grupy Azoty, istotne dla oceny sytuacji finansowej i majątkowej, przedstawiono w tabeli 16.

**Tabela 16. Podstawowe dane ekonomiczne i finansowe dotyczące Grupy Kapitałowej Grupa Azoty w latach 2015-2017**

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2015	2016	2017
Przychody ze sprzedaży ogółem	mln zł	10 024	8 956	9 617
EBIT	mln zł	830	486	597
Zysk netto	mln zł	692	375	489
Kapitały własne	mln zł	7 136	7 129	7 443
Suma aktywów	mln zł	10 777	11 052	11 738
Liczba pracowników	osób	13 968	14 173	14 434

*Źródło: opracowanie własne na podstawie skonsolidowanych raportów rocznych Grupy Kapitałowej Grupa Azoty za lata 2015-2017 (<http://tarnow.grupaazoty.com/indexe2f8.html?lang=pl&p=relacje&s=raportyokresowe&val=&f=2015&c=desc&gid=&m=&d=&t=data&rq=&page=0&pid=18>; <http://tarnow.grupaazoty.com/index38b02.html>; <http://tarnow.grupaazoty.com/raport-rs-2017.html>, dostęp: 17.09.2018).*

Przychody ze sprzedaży ogółem w Grupie Azoty w 2017 r. wyniosły 9,6 mld zł i w stosunku do 2016 r. były wyższe o 661 mln zł. Warto podkreślić, że przychody ze sprzedaży nawozów w tych dwóch latach wyniosły odpowiednio 5,03 mld zł oraz 5,12 mld zł, co stanowiło 52,3% ogólnych przychodów ze sprzedaży w 2017 r. oraz 55,4% ogółu przychodów w 2016 r. Największe przychody ze sprzedaży w Grupie Azoty w badanym okresie zostały zrealizowane w 2015 r. (10 mld zł, z czego 60% stanowiły przychody ze sprzedaży nawozów). Warto podkreślić, że sprzedaż nawozów jest podstawową działalnością Grupy. Należy mieć także na uwadze, że nawozy mineralne to część produkcji w wymienionej Grupie Kapitałowej, jako że podmioty wchodzące w jej skład wytwarzają znacznie szerszą gamę produktów chemicznych (oprócz nawozów mineralnych również m.in. tworzywa sztuczne, alkohole OXO, biel tytanową). W latach 2015-2017 odnotowano w badanej Grupie wzrost sumy kapitałów własnych oraz sumy aktywów. Wzrosła również liczba zatrudnionych pracowników. Zysk netto zrealizowany w Grupie w 2017 r. wyniósł 489 mln zł, a wynik EBIT ukształtował się na poziomie 597 mln zł.

EBITDA (Earnings Before Interest Tax Depreciation Amortization) to kategoria, która jest powszechnie stosowana na rynkach finansowych. Wysoki poziom EBITDA (1187 mln zł w 2017 r.) wskazuje na wysoką efektywność funkcjonowania Grupy, pośrednio również na znaczący potencjał rozwojowy. Miarą efektywności działalności operacyjnej przedsiębiorstwa jest z kolei marża EBITDA. Jak wynika z analiz, w Grupie Kapitałowej osiągnięta marża EBITDA w 2017 r. wyniosła 12,3%.

Podstawową grupę wskaźników wykorzystywanych w analizie finansowej stanowią wskaźniki rentowności. W tabeli 17 przedstawiono wybrane wskaźniki rentowności Grupy Kapitałowej Grupa Azoty osiągnięte w latach 2015-2017.

**Tabela 17. Wybrane wskaźniki rentowności Grupy Kapitałowej  
Grupa Azoty osiągnięte w latach 2015-2017**

Wyszczególnienie	2015	2016	2017
	[%]		
Rentowność EBIT	8,3	5,4	6,2
ROA	6,4	3,4	4,2
ROCE	9,3	5,3	6,1
ROE	9,7	5,3	6,6

*Źródło: opracowanie własne na podstawie skonsolidowanych raportów rocznych Grupy Kapitałowej Grupa Azoty za lata 2015-2017 (<http://tarnow.grupaazoty.com/indexe2f8.html?lang=pl&p=relacje&s=raportyokresowe&val=&f=2015&c=desc&gid=&m=&d=&t=data&rq=&page=0&pid=18>, <http://tarnow.grupaazoty.com/index38b02.html>, <http://tarnow.grupaazoty.com/raport-rs-2017.html>, dostęp: 17.09.2018).*

Popularną miarą oceny zyskowności jest wskaźnik ROA (określany także mianem stopy zwrotu z aktywów). Im wyższy poziom tego wskaźnika, tym korzystniejsza jest sytuacja majątkowa. Jak wynika z analiz, najkorzystniejsza sytuacja miała miejsce w 2015 r., głównie ze względu na wysokość uzyskanego zysku netto. Istotnym wskaźnikiem oceny kondycji finansowo-majątkowej Grupy jest wskaźnik rentowności kapitału własnego (ROE). W badanym okresie największe stopy zwrotu z zainwestowanego kapitału odnotowano w 2015 r. (9,7%).

Na podstawie przedstawionych danych, można dobrze ocenić sytuację ekonomiczną Grupy. Głównymi determinantami kształtowania się wskaźników rentowności Grupy są czynniki zewnętrzne (koniunktura w rolnictwie, sytuacja ekonomiczna na rynku surowców do produkcji nawozów itp.). Uwarunkowania organizacyjne Grupy (liczba i zróżnicowanie podmiotów gospodarczych wcho-

dzących w jej skład) wymaga przeprowadzania wnikliwej i precyzyjnej analizy ekonomiczno-finansowej poszczególnych spółek zależnych.

Największym przedsiębiorstwem chemicznym, które od stycznia 2013 r. wchodzi w skład Grupy Azoty, jest Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A. Jest to spółka specjalizująca się w wielkotonażowej produkcji nawozów azotowych, która jest, jak wcześniej wspomniano, liderem w produkcji tych nawozów w Polsce.

Z uwagi na zakres i skalę działania, w tym pozycję na rynku nawozów mineralnych w Polsce, w tabeli 18 przedstawiono wybrane dane ekonomiczne i finansowe dotyczące tej Spółki w latach 2015-2017.

**Tabela 18. Wybrane dane ekonomiczno-finansowe Grupy Kapitałowej Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A.<sup>39</sup> w latach 2015-2017**

Wyszczególnienie	2015	2016	2017
	[tys. zł]		
Przychody ze sprzedaży	3 814 035	3 347 604	3 490 902
w tym podstawowe produkty nawozowe	2 283 998	1 831 610	1 765 665
Zysk brutto	515 143	324 040	308 814
Zysk netto	448 044	270 292	258 212
EBITDA	662 273	489 556	498 061

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.pulawy.com/394-podstawowe-dane-finansowe/lang/pl-PL/default.aspx> (dostęp: 18.09.2018) oraz skonsolidowanych raportów rocznych Grupy Kapitałowej Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A. za lata 2015-2017 (<https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1637/default.aspx>; <https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1679/default.aspx>; <https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1713/default.aspx>, dostęp: 18.09.2018).

W latach 2015-2017 skonsolidowane przychody ze sprzedaży zmniejszyły się o 323 mln zł. W 2015 r., przy relatywnie wysokich cenach nawozów mineralnych na rynku, przychody ze sprzedaży Grupy Kapitałowej Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A. były najwyższe (2,28 mld zł, z tego 59,9% stanowiły przychody ze sprzedaży podstawowych produktów nawozowych). W 2017 r. przychody ze sprzedaży wyniosły 3,49 mld zł, z tego 1,77 mld zł stanowiła sprzedaż nawozów (50,6% ogółem przychodów ze sprzedaży). W tabeli 19 przedstawiono wybrane wskaźniki rentowności w badanej Grupie.

<sup>39</sup> Grupa Azoty Zakłady Azotowe Puławy S.A. oraz spółki zależne.

**Tabela 19. Wybrane wskaźniki rentowności Grupy Kapitałowej  
Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A.**

Wyszczególnienie	2015	2016	2017
	[%]		
Rentowność EBIT	13,0	9,0	8,6
ROA	11,6	6,8	6,1
ROCE	15,2	9,0	8,7
ROE	14,7	8,7	8,1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.pulawy.com/394-podstawowe-dane-finansowe/lang/pl-PL/default.aspx> (dostęp: 18.09.2018) oraz skonsolidowanych raportów rocznych Grupy Kapitałowej Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A. za lata 2015-2017 (<https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1637/default.aspx>, <https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1679/default.aspx>, <https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1713/default.aspx>, dostęp: 18.09.2018).

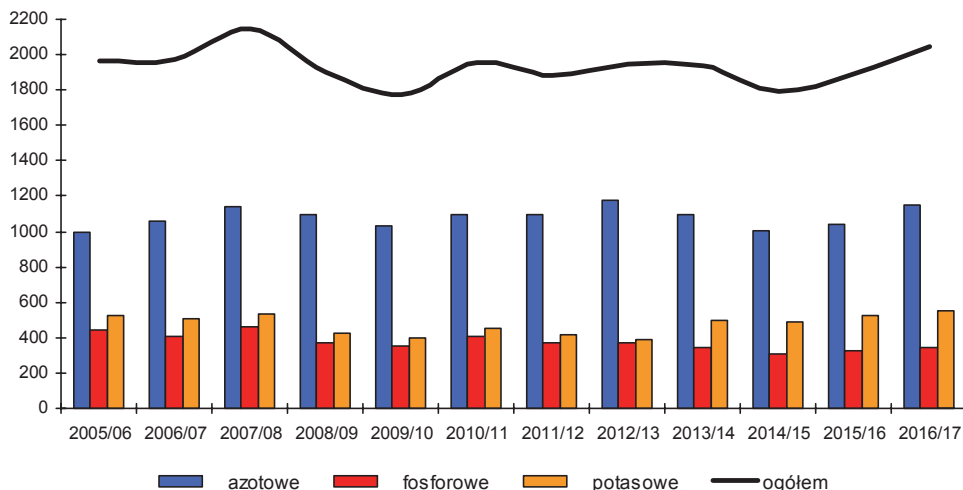
Wszystkie wskaźniki rentowności w badanym okresie odnotowały spadek wielkości, zarówno w odniesieniu do wyników ze sprawozdania z całkowitych dochodów (m.in. EBIT), jak i w odniesieniu do majątku. Wysokie wskaźniki w 2015 r. były głównie spowodowane relatywnie wysokimi cenami sprzedaży produktów nawozowych.

## 6.5. Zużycie nawozów mineralnych w polskim rolnictwie

Z danych GUS wynika, że zużycie nawozów mineralnych w polskim rolnictwie w roku gospodarczym 2016/17 wyniosło nieco ponad 2049,8 tys. ton w przeliczeniu na czysty składnik i w porównaniu z sezonem 2005/06 zwiększyło się o 4,3% (rysunek 54). W strukturze rodzajowej krajowego zużycia (w przeliczeniu na czysty składnik) dominowały nawozy azotowe, a następnie potasowe i fosforowe. W sezonie 2016/17 udział nawozów azotowych wyniósł 56,1%, potasowych – 27,1%, a fosforowych – 16,8%. Należy jednak podkreślić, że w analizowanym okresie nastąpiły zmiany struktury używanych nawozów. Udział nawozów azotowych zwiększył się w tym czasie o 5,4 p.p., potasowych o 0,3 p.p., a fosforowych zmniejszył się o 5,7 p.p. Obserwowana tendencja zmian w relacjach składników pokarmowych N:P:K na rzecz azotu, ze względów produkcyjnych oraz środowiskowych jest zjawiskiem niekorzystnym, gdyż prowadzi do zubożenia gleby w przyswajalne formy fosforu i potasu oraz do zmniejszenia efektywności działania nawozów azotowych [Fotyma i in. 2010].



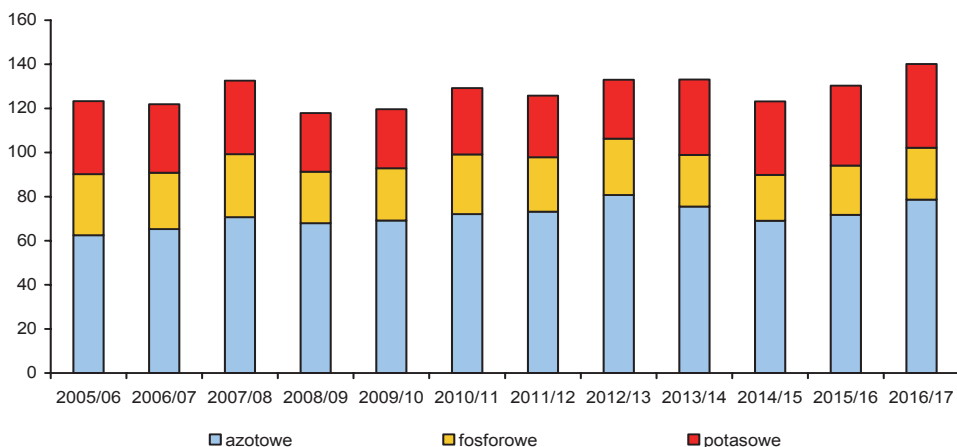
**Rysunek 54. Zużycie nawozów mineralnych w Polsce w przeliczeniu na czysty składnik (tys. ton)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na 1 ha UR w roku gospodarczym 2016/17 rolnicy w Polsce zastosowali 140,2 kg nawozów mineralnych w przeliczeniu na czysty składnik, tj. o 13,7% więcej w porównaniu z sezonem 2005/06 (rysunek 55).

**Rysunek 55. Poziom zużycia nawozów mineralnych w Polsce (kg NPK/ha UR)**

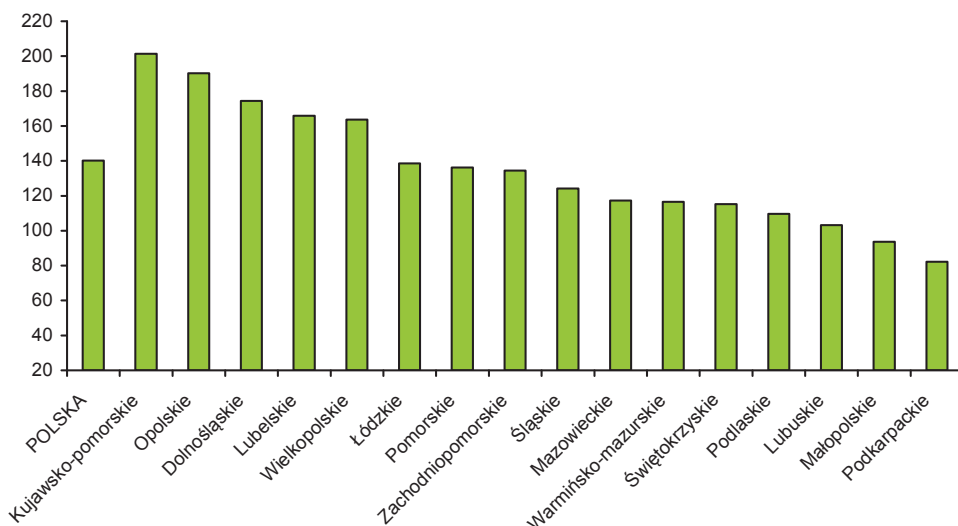


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W literaturze przedmiotu podkreśla się, że występują duże różnice w poziomie zużycia nawozów mineralnych między województwami w Polsce [Ha-

mulczuk 2002, Fotyma 2003, Igras 2006, Kopiński 2006, Lipiński 2006, Fotyma i in. 2009, Igras i in. 2010, Piwowar 2010, 2013c, Kopiński, Matyka 2016, Zalewski 2016, Matyka 2018]. Na dysproporcje w poziomie nawożenia mineralnego pomiędzy województwami wpływ mają czynniki przyrodnicze, społeczne, kulturowe oraz organizacyjno-ekonomiczne. Kukuła i Igras [2004] stwierdzają, iż najczęściej nawozów zużywa się w rejonie Polski zachodniej i północno-zachodniej, a najmniej na wschodzie i w części centralnej. Hamulczuk [2002] zauważa, że na poziom nawożenia mineralnego w poszczególnych województwach wpływ mają uwarunkowania historyczne. Według niego, znacznie wyższe dawki nawozów stosowane są zazwyczaj na obszarach należących do dawnego zaboru pruskiego niż rosyjskiego i austriackiego. Z badań Zalewskiego [2016] wynika, że województwa wyróżniające się na tle innych najwyższym poziomem zużycia nawozów mineralnych na 1 ha UR, charakteryzowały się ponadto największą powierzchnią gospodarstw rolnych, największym udziałem zasiewów w powierzchni UR, najwyższym wskaźnikiem jakości i przydatności rolniczej gleb oraz najmniejszym zatrudnieniem w rolnictwie w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. Autor zauważa także, że gospodarstwa z tych województw specjalizowały się przede wszystkim w uprawach polowych, a udział zbóż i roślin przemysłowych w towarowej produkcji rolniczej był w tych województwach zdecydowanie większy w porównaniu z innymi województwami.

**Rysunek 56. Poziom zużycia nawozów mineralnych w Polsce według województw w roku gospodarczym 2016/17 (kg NPK/ha UR)**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W roku gospodarczym 2016/17 największe zużycie nawozów mineralnych odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim i opolskim (powyżej 190 kg NPK/ha UR), a najmniejsze w województwie podkarpackim i małopolskim (poniżej 95 kg NPK/ha UR). Warto zauważyć, że w wyróżniającym się największym zużyciem nawozów mineralnych na jednostkę powierzchni województwie kujawsko-pomorskim zastosowano prawie 2,5-krotnie więcej nawozów niż w najsłabszym pod tym względem województwie podkarpackim. Poziom nawożenia mineralnego w poszczególnych województwach w roku gospodarczym 2016/17 przedstawiono na rysunku 56.

Istotnym problemem w zakresie zrównoważonego gospodarowania składnikami pokarmowymi w krajowym rolnictwie jest zakwaszenie gleb oraz stosunkowo niewielkie (w odniesieniu do potrzeb) zużycie nawozów wapniowych. Problematyka zakwaszenia gleb w Polsce jest szczególnie ważna na obszarach, gdzie występuje duży udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych [Piwowar 2013c]. W sezonie 2016/17 zużycie nawozów mineralnych ponad 2,5-krotnie przewyższało zużycie nawozów wapniowych. Dla porównania na początku pierwszej dekady XX wieku zużycie nawozów mineralnych i wapniowych (w przeliczeniu na czysty składnik) było na zbliżonym poziomie. Według Piwowara [2013c] przyczyn ograniczenia zużycia nawozów wapniowych należy poszukiwać w tym, że po akcesji Polski do UE zlikwidowane zostały dotacje budżetowe do wapnowania gleb, a kosztami wapnowania obciążono producentów rolnych. Tymczasem stosowanie nawozów wapniowych nie tylko poprawia odczyn gleby, ale również szereg jej właściwości, co przekłada się na poprawę efektywności nawożenia mineralnego. Brak ogólnopolskiego programu dopłat do wapnowania gleb jedynie w niewielkim stopniu rekompensują programy regionalne i lokalne. Aktualnie jedynym tego typu regionalnym przedsięwzięciem realizowanym w Polsce jest program wapnowania gleb w województwie śląskim [Adrianek 2018].

## **6.6. Perspektywy rozwoju branży nawozowej w Polsce**

Aktualne zużycie nawozów mineralnych w Polsce, w stosunku do pozostałych państw Unii Europejskiej, jest wysokie. Jedynie w krajach Beneluxu oraz w Niemczech odnotowuje się wyższy poziom nawożenia mineralnego w przeliczeniu na 1 ha UR [Rocznik statystyczny...2017]. W rolniczym sektorze coraz częściej zwraca się uwagę na aspekty związane ze zrównoważoną gospodarką, podkreślając przy tym znaczenie i potencjał agrochemikaliów (w tym nawozów mineralnych). Trudno oczekiwać gwałtownego wzrostu zużycia nawozów mineralnych w Polsce, zwłaszcza nawozów azotowych. Ponadto tenden-

cja do zmniejszenia nawożenia dostrzegana jest w krajach Europy Zachodniej (w tym w Niemczech, gdzie polskie zakłady chemiczne realizują największy eksport). Jest to szczególnie istotne w kontekście projektowanych zmian w strategiach handlowych firm wytwórczych (kierunków eksportu).

Zdaniem autorów, do podstawowych, potencjalnych kierunków zmian w branży nawozowej w Polsce w najbliższych latach można zaliczyć:

- pogłębienie procesów konsolidacji na rynku wewnętrznym, zwłaszcza w zakresie procesów logistycznych;
- zmiany w technologiach produkcji oraz jej organizacji, mające na celu zmniejszenia kosztów działalności i poprawę rentowności;
- kreowanie nowych produktów (nawozów specjalistycznych, nawozów mineralno-organicznych itp.);
- poszukiwanie nowych rynków zbytu (większe zaangażowanie w rozwój eksportu);
- rozwój rynku e-usług (w tym e-doradztwa w zakresie technik nawożenia mineralnego, tj. schematu dawkowania, formy itp.);
- dostosowanie standardów produkcji do planowanych zmian w ograniczeniach zawartości metali ciężkich w nawozach (szczególnie kadmu);
- działania modernizacyjne i rozwojowe w celu poprawy efektywności energetycznej (obniżenie wskaźników energochłonności) oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń;
- budowanie relacji z interesariuszami, w tym rolnikami oraz instytucjonalnym otoczeniem rolnictwa.

W następnych latach wzrosną zdolności produkcyjne w zakresie nawozów azotowych w Grupie Azoty. W 2016 r. na terenie zakładu w Puławach (należącego do Grupy) rozpoczęto budowę nowej wytwórni nawozów granulowanych na bazie saletry amonowej. Inwestycja składa się z dwóch linii produkcyjnych, zakończenie inwestycji zaplanowano w 2020 r. [<http://raport.grupazoty.com/wzmacnianie-pozycji-rynkowej/rozwoj-dzieki-inteligentnemu-rolnictwu/>, dostęp: 20.12.2018].

Pozytywną zmianą w branży nawozowej na przestrzeni ostatnich kilku lat jest współpraca podmiotów wytwórczych w celu tworzenia nowych, innowacyjnych produktów (m.in. współpraca PPC ADOB oraz Grupy Azoty) [Piwowar 2017]. W 2018 r. Grupa Azoty oraz Instytut Nowych Syntezy Che-

micznych w Puławach (INS) podpisały list intencyjny w sprawie zacieśnienia i usystematyzowania współpracy [<http://grupaazoty.com/pl/wydarzenia/c/18/zaciesnia-wspolprace.html>, dostęp: 20.12.2018]. Szansy w rozwoju rynku upatruje się także poprzez fuzje i przejęcia. We wrześniu 2018 r. Grupa Azoty zawarła ze spółką Goat Netherlands B.V. warunkową umowę nabycia 100% udziałów w spółce Goat TopCo GmbH, kontrolującej spółki Grupy COMPO EXPERT. Compo to znana marka na rynku nawozów specjalistycznych, a posiadanie jej w portfolio Grupy Azoty może nie tylko poprawić jej międzynarodową pozycję, ale przede wszystkim przyczynić się do rozwoju nowej grupy nawozów – specjalistycznych [<http://tarnow.grupaazoty.com/pl/wydarzenia/compo-expert.html>, dostęp: 18.09.2018]. Konieczność ograniczania presji na środowisko na skutek bardziej rygorystycznych przepisów prawnych, a także wzrost świadomości ekologicznej rolników, powodować będą dalsze zmiany w technologiach i komunikacji rynkowej podmiotów wytwórczych na rynku nawozów mineralnych. Osiągnięcia biotechnologii i nanotechnologii, a także wykorzystanie cyfryzacji i technologii Industry 4.0., mogą pozytywnie wpłynąć na ochronę środowiska przyrodniczego w procesach produkcyjnych realizowanych w zakładach wytwarzających nawozy mineralne.

## Podsumowanie

W latach 2005-2017 na światowym rynku nawozów mineralnych wyraźnie zmieniały się uwarunkowania popytu i podaży, które w dużym stopniu były kształtowane przez sytuację na rynkach rolnych i bezpośrednich nośników energii. Popyt na nawozy mineralne jest popytem pochodnym, który wynika przede wszystkim z popytu na produkty rolne. Rosnący popyt na żywność w analizowanym okresie dotyczył przede wszystkim krajów rozwijających się. W krajach tych z jednej strony zwiększała się liczba ludności, z drugiej natomiast następował wzrost dochodów. Wyższe dochody skutkowały zaś stopniowym przechodzeniem na dietę wysokobiałkową, opartą na mięsie, przez co wyraźnie rosło zapotrzebowanie na zboża z przeznaczeniem na pasze. Ponadto zwiększone wykorzystanie roślin uprawnych na cele nieżywnościowe dodatkowo spotęgowało zapotrzebowanie na surowce rolne. Efektem tych zmian była zwiększająca się presja na wzrost wydajności produkcji rolniczej w warunkach ograniczonej powierzchni użytków rolnych, która powodowała zwiększanie poziomu nawożenia mineralnego.

W analizowanym okresie zużycie nawozów mineralnych w skali globalnej stopniowo się zwiększało. Jednak w ostatnich latach tempo wzrostu zużycia wyraźnie zmalało. W niektórych krajach rozwijających się, m.in. w Chinach, Indiach i Indonezji, zużycie nawozów w ostatnich latach utrzymywało się na stosunkowo stabilnym poziomie, podczas gdy we wcześniejszych latach analizowanego okresu wykazywało tendencję wzrostową.

Struktura zużycia nawozów mineralnych w układzie rodzajowym uległa niewielkim zmianom. Zdecydowanie największy udział w tej strukturze miały nawozy azotowe, a następnie fosforowe i potasowe. Obserwowano natomiast wyraźne różnice w tendencjach zużycia nawozów mineralnych pomiędzy poszczególnymi regionami świata. W wielu krajach rozwijających się (m.in. w Ameryce Południowej oraz Azji), gdzie wysokie plony osiągane są głównie dzięki intensyfikacji nawożenia, zużycie nawozów mineralnych cechowało się tendencją rosnącą. Z kolei w wielu krajach rozwiniętych gospodarczo, w tym głównie w Europie Zachodniej, zużycie wykazywało tendencję spadkową, gdyż większą wagę zaczęto przywiązywać do postępu biologicznego oraz optymalizacji nawożenia z uwzględnieniem efektów środowiskowych. Ponadto popyt na żywność ma w tych krajach ograniczone możliwości wzrostu, a coraz większe znaczenie przypisuje się aspektom ekologicznym, co sprzyja ograniczaniu nawożenia mineralnego.

Analiza wartości zużytych nawozów w Unii Europejskiej wykazała, że wartość ta (wyrażona w cenach stałych) w latach 2005-2017 w krajach UE-15 zmniejszyła się, podczas gdy w krajach UE-13 wyraźnie wzrosła. Zaobserwowano ponadto zwiększający się udział nawozów w zużyciu pośrednim w krajach UE-13, przy stosunkowo stabilnej wartości tego wskaźnika w krajach UE-15. Relatywnie największy udział nawozów w zużyciu pośrednim odnotowano: na Litwie, w Chorwacji, na Łotwie oraz w Polsce, najniższy natomiast – w Holandii, Belgii oraz Danii.

Istotnie zmieniła się globalna struktura produkcji nawozów mineralnych w ujęciu geograficznym. Produkcję przenoszono do rejonów dysponujących relatywnie dużymi zasobami surowcowymi, wykorzystywanymi do produkcji nawozów mineralnych. Wzrost produkcji odnotowano ponadto w rejonach, w których popyt na nawozy rósł najszybciej. Jednocześnie stopniowo zmniejszono produkcję nawozów w niektórych krajach rozwiniętych gospodarczo, gdzie popyt na nawozy mineralne przestał rosnąć lub zwiększał się w niewielkim stopniu.

Globalna produkcja nawozów mineralnych charakteryzowała się wysokim stopniem koncentracji produkcji. Jak wykazały analizy przedstawione w niniejszej pracy, udział pięciu krajów będących liderami w zakresie produkcji był największy w segmencie nawozów potasowych, a najmniejszy w przypadku nawozów azotowych. Jest to związane z relatywnie łatwiejszym dostępem do surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów azotowych. Globalny rynek nawozów mineralnych w analizowanym okresie cechował się ponadto relatywnie wysokim i rosnącym udziałem obrotów handlowych. Jest to związane z faktem, iż nawozy mineralne są powszechnie stosowane w rolnictwie na całym na świecie, a tylko w części krajów są one produkowane. Warto przy tym dodać, że udział handlu międzynarodowego w globalnej produkcji nawozów potasowych jest zdecydowanie większy niż w pozostałych segmentach. Duże znaczenie handlu międzynarodowego w obszarze nawozów potasowych można wiązać z tym, że produkcja tych nawozów jest skoncentrowana głównie poza regionami największej konsumpcji.

W analizowanym okresie zmieniła się geograficzna struktura eksportu oraz importu nawozów mineralnych. W globalnym eksporcie wyraźnie wzrosło znaczenie krajów z Azji Wschodniej, Azji Zachodniej oraz Afryki. Kilkukrotny wzrost eksportu odnotowano m.in. w Chinach, do czego przyczyniło się wysokie tempo wzrostu produkcji, które przewyższało tempo wzrostu zużycia. Wyraźnie ograniczono ponadto import. W rezultacie Chiny z importera netto stały się eksporterem netto nawozów mineralnych, a eksport z tego kierunku stanowił

w ostatnich latach istotny odsetek międzynarodowych obrotów handlowych. W Brazylii, Indiach oraz Indonezji rosnąca produkcja nie nadążała za dynamicznie zwiększającym się popytem, co skutkowało wyraźnym wzrostem importu. W 2016 r. Brazylia, Indie i Indonezja, obok USA i Chin, należały do grona pięciu największych importerów nawozów mineralnych w skali globalnej.

W latach 2005-2017 na rynku nawozów mineralnych, bezpośrednich nośników energii oraz na rynkach rolnych, w tym na rynku zbóż, obserwowano duże wahania cen. Tendencje cenowe na tych rynkach kształtowały się podobnie, co wynikało z powiązań między tymi rynkami. Przykładowo w przypadku wzrostu cen na rynkach rolnych, w tym głównie na rynku zbóż, zwiększała się ekonomiczna opłacalność stosowania nawozów, co skutkowało wzrostem popytu na nawozy, a w konsekwencji wyższymi cenami. Z drugiej strony wzrost cen na rynkach rolnych wpływał na wyższe dochody producentów rolnych, co sprzyjało inwestowaniu w środki produkcji, w tym nawozy. Na zmiany cen nawozów wpływ miały również uwarunkowania o charakterze podażowym. Przykładowo rosnące ceny gazu ziemnego i ropy naftowej, skutkowały wzrostem kosztów produkcji i transportu nawozów, co w konsekwencji wpływało na wyższe ceny nawozów dla rolników.

W latach 2003-2007 ceny nawozów w handlu światowym umiarkowanie rosły. W 2008 r. nastąpił skokowy ich wzrost, po czym ceny wyraźnie zmaląły. Od drugiej połowy 2010 r., pod wpływem poprawy koniunktury na podstawowych rynkach rolnych, ceny ponownie rosły, jednak skala podwyżek była niższa w porównaniu z rekordowym 2008 rokiem. W latach 2013-2017 obserwowane były stopniowe obniżki cen, które wynikały m.in. z wyraźnego zmniejszenia tempa wzrostu globalnego zużycia nawozów. W 2017 r. dynamika spadku cen nawozów mineralnych wyraźnie spowolniła.

Z analizy cen nawozów mineralnych w Polsce i na świecie wynika, że w badanym okresie były one dodatnio skorelowane. Stwierdzono ponadto występowanie sezonowych wahań cen nawozów mineralnych w Polsce. Sezonowe zmiany cen nawozów azotowych były zdecydowanie większe niż w przypadku pozostałych grup nawozów. Najwyższe poziomy cen nawozów azotowych na krajowym rynku obserwowano zwykle w maju, natomiast najniższe – w listopadzie. W analizowanym okresie relacje cen wybranych nawozów do cen skupu pszenicy oraz żyta cechowały się dużą zmiennością. Najbardziej korzystne dla rolników relacje zostały ukształtowane w 2007 r., natomiast najmniej korzystne – w 2009 r.

W analizowanym okresie obserwowano wzrost produkcji i zużycia nawozów mineralnych w Polsce. Aktualne zużycie nawozów mineralnych w Polsce



jest wyższe w porównaniu z większością pozostałych państw Unii Europejskiej. Jedynie w krajach Beneluksu oraz w Niemczech odnotowuje się wyższy poziom nawożenia mineralnego w przeliczeniu na 1 ha UR. W strukturze rodzajowej krajowej produkcji dominowały nawozy azotowe. Polska jest znaczącym w Europie producentem i eksporterem nawozów mineralnych, głównie azotowych. Najważniejszym partnerem handlowym w eksporcie są Niemcy. Z kolei wśród najważniejszych kierunków importu nawozów mineralnych do Polski w badanym okresie należy wymienić: Rosję, Białoruś oraz Niemcy. W polskim przemyśle nawozowym w badanych latach obserwowano procesy konsolidacji i pogłębionej współpracy. Efektem tych działań było m.in. powstanie Grupy Azoty (grupy kapitałowej, która aktualnie jest jednym z liderów w produkcji nawozów azotowych i wieloskładnikowych w Unii Europejskiej).

## Bibliografia

1. Adrianek Z. (2018), *Badania stanu zakwaszenia gleb w kształtowaniu regionalnych polityk rolno-środowiskowych*, Inżynieria Ekologiczna, vol. 19 (5), 53-56.
2. Barcikowski K. (1966), *Rynek i ceny nawozów mineralnych*, PWRiL, Warszawa.
3. Blanco M. (2011), *Supply of and access to key nutrients NPK for fertilizers for feeding the world in 2050*, Agronomos ETSIAUPM, [https://esdac.jrc.ec.europa.eu/projects/NPK/Documents/Madrid\\_NPK\\_supply\\_report\\_FINAL\\_Blanco.pdf](https://esdac.jrc.ec.europa.eu/projects/NPK/Documents/Madrid_NPK_supply_report_FINAL_Blanco.pdf) (dostęp: 19.12.2018).
4. Czyżyk F. (2011), *Ocena zużycia nawozów mineralnych w gospodarstwach rolnych w aspekcie ochrony środowiska*, Problemy Inżynierii Rolniczej, nr 3, 69-76.
5. da Costa Simões, D., Caixeta-Filho, J.V., Palekar, U.S. (2018), *Fertilizer distribution flows and logistic costs in Brazil: changes and benefits arising from investments in port terminals*, International Food and Agribusiness Management Review, 21 (3), 407-422.
6. Dojss D., Pużyński S., Stankowski S., Gibczyńska M. (2018), *Wieloskładnikowe nawozy mineralne a zasobność gleby po uprawie buraka cukrowego*, Inżynieria Ekologiczna, vol. 19 (3), 17-22.
7. Firliej K., Hamulczuk M., Kozłowski W., Kufel J., Piwowar A., Stańko S. (2015), *Struktury rynku i kierunki ich zmian w łańcuchu marketingowym żywności w Polsce i na świecie*, Praca zbiorowa pod redakcją M. Hamulczuka, Program wieloletni 2015-2019, nr 13, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
8. Fotyma M. (2003), *Regionalne zróżnicowanie zużycia nawozów mineralnych pod rośliny uprawne w Polsce*, Wieś Jutra nr 10, 7-8.
9. Fotyma M., Igras J., Kopiński J. (2009), *Produkcyjne i środowiskowe uwarunkowania gospodarki nawozowej w Polsce [w:] Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do 2020 roku*, Praca zbiorowa pod redakcją A. Harasima, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 14, Puławy.
10. Fotyma M. (2010), *Chemia zażegnała widmo głodu na świecie. Żywność – Nawozy*. Chemik 2010, nr 7-8, t. 64, 499-504.
11. Fotyma M., Igras J., Kopiński J., Podyma W. (2010), *Ocena zagrożeń nadmiarem azotu pochodzenia rolniczego w Polsce na tle innych krajów europejskich [w:] Ocena zrównoważenia gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach, powiatach i województwach*, Praca zbiorowa pod redakcją A. Harasima, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 20, Puławy.
12. Głodowska M., Gałązka A. (2018), *Intensyfikacja rolnictwa a środowisko naturalne*, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, nr 592, 3-13.
13. Golinowska M. (2009), *Nakłady na chemiczną ochronę roślin w gospodarstwach wielkoobszarowych na początku XXI wieku*, Journal of Agribusiness and Rural Development, 2 (12), 53-60.
14. Gołębowska B. (2014), *Uwarunkowania ochrony środowiska w działalności rolniczej*, Przegląd Zachodniopomorski, 3 (2), 243-252.
15. Gondek Z. (1971), *Rozwój przemysłu nawozowego w Polsce*, Roczniki Gleboznawcze, t. XXII, z. 2, 79-87.

16. Gulbicka B. (2009), *Problemy wyżywienia w krajach rozwijających się*, Program Wieloletni 2005-2009, nr 124, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
17. Gulbicka B. (2013), *Problemy wyżywienia ludności na kontynencie afrykańskim*, Program Wieloletni 2011-2014, nr 98, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
18. Grześkowiak A. (1996), *Nawozy mineralne we współczesnym rolnictwie [w:] Nawożenie mineralne roślin uprawnych*, Praca zbiorowa pod redakcją R. Czuby, Wyd. Zakłady Chemiczne „Police” S.A., Police.
19. Hamulczuk M. (2002), *Regionalne zróżnicowanie poziomu nawożenia mineralnego w Polsce*, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, t. IV, z. 4, 49-52.
20. Hamulczuk M., Stańko S., (2011), *Istota prognozowania na podstawie szeregów czasowych [w:] Prognozowanie cen surowców rolnych z wykorzystaniem modeli szeregów czasowych*, Praca zbiorowa pod redakcją M. Hamulczuka, Program wieloletni 2011-2014, nr 10, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
21. Hernandez M.A., Torero M., (2013), *Market concentration and pricing behavior in the fertilizer industry: a global approach*, Agricultural Economics, 44 (6), 723-734.
22. Hernandez M.A., Torero M. (2011), *Fertilizer Market Situation: Market Structure, Consumption and Trade Patterns, and Pricing Behavior*, IFPRI Discussion Paper 01058, International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
23. Huang W. (2009), *Factors contributing to the recent increase in U.S. fertilizer prices, 2002–08*, U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, AR–33, <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=35825> (dostęp: 19.12.2018).
24. Igras J. (2006), *Potencjał polskiego przemysłu nawozowego na tle Unii Europejskiej [w:] Zasady wprowadzania nawozów do obrotu*, Praca zbiorowa pod redakcją A. Harasima, Raporty PIB, nr 2, IUNG-PIB, Puławy.
25. Igras J., Kopiński J. (2007), *Zużycie nawozów mineralnych i naturalnych w układzie regionalnym [w:] Sprawdzenie przydatności wskaźników do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach i województwach*, Praca zbiorowa pod redakcją A. Harasima, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 5, Puławy.
26. Igras J., Kopiński J., Matyka M., Ochal P. (2010), *Zużycie nawozów mineralnych w Polsce w układzie regionalnym [w:] Stan obecny i perspektywy nawożenia roślin w Polsce w aspekcie regulacji prawnych*, Praca zbiorowa pod redakcją A. Harasima, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 25, Puławy.
27. Jadczyższyn T., Kopiński J. (2013), *Produkcyjne i środowiskowe aspekty nawożenia azotem [w:] Problemy gospodarki nawozowej w Polsce*, Praca zbiorowa pod redakcją T. Jadczyższyn, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 34 (8), Puławy.
28. Jarecki W., Bobrecka-Jamro D. (2009), *Stan zużycia podstawowych nawozów mineralnych w Polsce i województwie podkarpackim*, Inżynieria Ekologiczna, nr 21, 25-31.
29. Jarecki W., Bobrecka-Jamro, D. (2013), *Zużycie środków do produkcji rolniczej w Polsce w kontekście retardacji przemian rolniczej przestrzeni produkcyjnej*, Inżynieria Ekologiczna, 34, 121-128.

30. Jayne, T.S., Govereh, J., Wanzala, M., Demeke, M. (2003), *Fertilizer market development: a comparative analysis of Ethiopia, Kenya, and Zambia*, Food Policy, 28 (4), 293-316.
31. Ju X., Gu B., Wu Y., Galloway J.N. (2016), *Reducing China's fertilizer use by increasing farm size*, Global Environmental Change, 41, 26-32.
32. Khabarov N., Obersteiner M. (2017), *Global Phosphorus Fertilizer Market and National Policies: A Case Study Revisiting the 2008 Price Peak*, Front. Nutr., 4, 22.
33. Kopiński J. (2006), *Zróżnicowanie nawożenia jako miara intensywności produkcji roślinnej w regionach*, Wieś Jutra, nr 6, 15-17.
34. Kopiński J., Ochal P., Jadczyzyn T. (2013), *Produkcyjne i środowiskowe aspekty gospodarowania fosforem [w:] Problemy gospodarki nawozowej w Polsce*, Praca zbiorowa pod redakcją T. Jadczyzyn, Studia i Raporty IUNG-PIB, nr 34 (8), Puławy.
35. Kopiński J., Matyka M. (2016), *Ocena regionalnego zróżnicowania współzależności czynników przyrodniczych i organizacyjno-produkcyjnych w polskim rolnictwie*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, 1 (346), 57-79.
36. Kraciuk J. (2018), *Procesy koncentracji w światowym przemyśle środków produkcji dla rolnictwa*, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, t. XX, z. 6, 139-146.
37. Kukuła S., Igras J. (2004), *Nawożenie w krajach Europy zachodniej i w Polsce, stan i prognoza*, Wieś Jutra, nr 10, 1-3.
38. Kulawik J., (2015), *Wspólna polityka rolna Unii Europejskiej w perspektywie globalnej*, Gospodarka Narodowa, 279 (5), 119-143.
39. Li Y., Zhang W., Ma L., Huang G., Oenema O., Zhang F., Dou Z. (2013), *An analysis of China's fertilizer policies: impacts on the industry, food security, and the environment*, Journal of Environmental Quality, 42 (4), 972-981.
40. Lipiński W. (2006), *Regionalne zróżnicowanie nawożenia w Polsce*, Wieś Jutra, nr 7, 3-5.
41. Liu X., Vitousek P., Chang Y., Zhang W., Matson P., Zhang F. (2016), *Evidence for a Historic Change Occurring in China*, Environmental Science & Technology, 50 (2), 505-506.
42. Malingreau J., Eva H., Maggio, A. (2012), *NPK: Will there be enough plant nutrients to feed a world of 9 billion in 2050?* JRC Scientific and Policy Reports, Report EUR 25327 EN, European Commission, [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC70936/npk%20final%20report%20\\_%20publication%20be%20pdf.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC70936/npk%20final%20report%20_%20publication%20be%20pdf.pdf) (dostęp: 10.12.2018).
43. Matyka M. (2013), *Tendencje w zużyciu nawozów mineralnych w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej*, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, t. XVI, z. 3, 237-241.
44. Matyka M. (2016), *Zmiany relacji cen nawozów mineralnych i wybranych ziemiopłodów*, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, t. XVIII, z. 1, 174-179.
45. Matyka M. (2018), *Regionalne zróżnicowanie zmian w zużyciu nawozów mineralnych w Polsce*, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, t. XX, z. 3, 102-107.

46. Morello T.F., Piketty M.G., Gardner T., Parry L., Barlow J., Ferreira J., Tancredi N.S. (2018), *Fertilizer adoption by smallholders in the Brazilian Amazon: Farm-level evidence*, *Ecological Economics*, 144, 278-291.
47. Mrówczyński K. (2011), *Światowa branża nawozowa – dobre perspektywy, ale też i liczne wyzwania*, *Chemia i Biznes*, nr 6, 50-53.
48. Omamo S.W., Mose, L.O. (2001), *Fertilizer trade under market liberalization: preliminary evidence from Kenya*, *Food Policy*, 26 (1), 1-10.
49. Ott H. (2012), *Fertilizer markets and their interplay with commodity and food prices*, JRC Scientific and Policy Reports, Report EUR 25392 EN, European Commission, <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC73043/lf-na-25392-en-n%20.pdf> (dostęp: 10.12.2018).
50. Piwowar A. (2008), *Konkurencja na rynku nawozów mineralnych w Polsce*, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, t. X, z. 4, 342-346.
51. Piwowar A. (2010), *Zużycie i relacje cenowe wybranych nawozów mineralnych do ziarna pszenicy*, *Journal of Agribusiness and Rural Development*, nr 2 (16), 101-109.
52. Piwowar A. (2011), *Analiza cen nawozów mineralnych w latach 2000-2010*, *Journal of Agribusiness and Rural Development*, nr 3 (21), 71-79.
53. Piwowar A. (2012), *Charakterystyka przemysłu nawozowego w Polsce*, *Przemysł Chemiczny*, t. 91, nr 11, 2085-2089.
54. Piwowar A. (2013a), *Nawozy mineralne w polskim handlu zagranicznym*, *Przemysł Chemiczny*, t. 92, nr 10, 1887-1890.
55. Piwowar A. (2013b), *Polski handel zagraniczny nawozami mineralnymi i środkami ochrony roślin w latach 2007-2011*, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, t. XV, z. 3, 267-271.
56. Piwowar A., (2013c), *Zarys problematyki nawożenia w zrównoważonym rozwoju rolnictwa w Polsce*, *Ekonomia i Środowisko*, 1 (44), 143-155.
57. Piwowar A. (2015), *Przemysł nawozowy – kluczowy dla rozwoju rolnictwa*, *Chemia i Biznes*, nr 4, 45-47.
58. Piwowar A. (2018), *Chemiczna ochrona roślin we współczesnym rolnictwie w perspektywie ekonomicznej i ekologicznej – korzyści, koszty oraz preferencje*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
59. Piwowar A., Dzikuć M. (2017), *LCA w produkcji agrochemikaliów. Procedura, kategorie wpływu, możliwości wykorzystania*, *Przemysł Chemiczny*, t. 96, nr 2, 271-274.
60. *Poradnik dla prowadzących handel nawozami sztucznymi* (1933), Opracowanie zbiorowe pod red. P. Tereszczeki, Wyd. Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie, Chorzów.
61. *Produkcja wyrobów przemysłowych w 2017 r.* (2018), GUS, Warszawa.
62. Prud'homme M., Heffer P. (2018), *Fertilizer Outlook 2018-2022*, 86th IFA Annual Conference, Berlin, Germany, 18-20 June 2018, [https://www.fertilizer.org/images/Library\\_Downloads/2018\\_IFA\\_Annual\\_Conference\\_Berlin\\_PIT\\_AG\\_Fertilizer\\_Outlook.pdf](https://www.fertilizer.org/images/Library_Downloads/2018_IFA_Annual_Conference_Berlin_PIT_AG_Fertilizer_Outlook.pdf) (dostęp: 30.11.2018).

63. Qiao F., Lohmar B., Huang J., Rozelle S., Zhang L. (2003) *Producer benefits from input market and trade liberalization: the case of fertilizer in China*, American Journal of Agricultural Economics, 85 (5), 1223-1227.
64. Rembeza J. (2011), *Sezonowe zmiany cen ziemniaków*, Ziemiak Polski, nr 4, 4-7.
65. Rembeza J., Zalewski A. (2013), *Ceny nawozów mineralnych w Polsce i ich powiązanie z rynkami międzynarodowymi*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, 4 (337), 74-86.
66. *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2017* (2017), GUS, Warszawa.
67. Skowrońska M., Filipek, T. (2014), *Life cycle assessment of fertilizers: a review*, International Agrophysics, 28, 101-110.
68. Spiak J., Piwowar A. (2007), *Preferencje producentów rolnych w zakresie stosowania nawozów mineralnych na Dolnym Śląsku*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, nr 560, Rolnictwo, XCI, Nr 560, 73-82.
69. Tadele Z. (2017), *Raising crop productivity in Africa through intensification*, Agronomy, 7 (1), 22.
70. Takeshima H., Liverpool-Tasie, L.S.O. (2015), *Fertilizer subsidies, political influence and local food prices in sub-Saharan Africa: Evidence from Nigeria*, Food Policy, 54, 11-24.
71. Urban S. (2007), *Zużycie nawozów mineralnych i środków ochrony roślin w aspekcie wymagań rolnictwa zrównoważonego*, Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, Oeconomica, 254 (47), 333-340.
72. Urban S. (2014), *Zmiany w zużyciu środków ochrony roślin w Polsce i ich aspekty ekonomiczne*, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, t. 16, z. 6, 505-509.
73. Vitousek P.M., Naylor R., Crews T., David M.B., Drinkwater L.E., Holland E., Johnes P.J., Katzenberger J., Martinelli L.A., Matson P.A., Nziguheba G., Ojima D., Palm C.A., Robertson G.P., Sanchez P.A., Townsend A.R., Zhang F.S. (2009), *Nutrient imbalances in agricultural development*, Science, 324 (5934), 1519-1520.
74. Woś A. (1969), *Rynek nawozów mineralnych w Polsce*, Zakład Wydawnictw CRS, Warszawa.
75. Xu Z., Burke W.J., Jayne T.S., Govereh, J. (2009), *Do input subsidy programs "crowd in" or "crowd out" commercial market development? Modeling fertilizer demand in a two-channel marketing system*, Agricultural Economics, 40 (1), 79-94.
76. Zalewski A. (2009), *Sytuacja na rynku nawozów mineralnych w 2008 roku*, Journal of Agribusiness and Rural Development, 2 (12), 279-286.
77. Zalewski A. (2015), *Sezonowość cen nawozów mineralnych w wybranych krajach Unii Europejskiej*, Problemy Rolnictwa Światowego, 15 (2), 159-166.
78. Zalewski A., (2016), *Uwarunkowania regionalnego zróżnicowania poziomu nawożenia mineralnego w Polsce*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Polityka Ekonomiczna, nr 450, 658-668.
79. Zalewski A., Igras J. (2012), *Światowy rynek nawozów mineralnych z uwzględnieniem zmian cen bezpośrednich nośników energii oraz surowców*, Program wieloletni 2011-2014, nr 37, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

80. Zegar J. (2012), *Współczesne wyzwania rolnictwa*, PWN, Warszawa.
81. Zhang J., Manske G., Zhou P.Q., Tischbein B., Becker M., Li, Z.H. (2017), *Factors influencing farmers' decisions on nitrogen fertilizer application in the Liangzihu Lake basin, Central China*, *Environment, Development and Sustainability*, 19 (3), 791-805.

## Źródła internetowe

1. BP Statistical Review of World Energy, June 2018, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf>, dostęp: 15.11.2018.
2. International Fertilizer Association IFASTAT, <https://www.ifastat.org/supply/Phosphate%20Products/Phosphate%20Rock>, dostęp: 18.12.2018.
3. International Fertilizer Association IFASTAT [https://www.ifastat.org/supply/Potassium%20Products/MOP%20\(Potash\)](https://www.ifastat.org/supply/Potassium%20Products/MOP%20(Potash)), dostęp: 20.12.2018.
4. International Fertilizer Association IFASTAT, <https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition>, dostęp: 05.12.2018.
5. Rachunki Ekonomiczne dla Rolnictwa (RER), baza danych Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, dostęp: 21.12.2018.
6. <http://www.intracen.org/itc/market-info-tools/trade-statistics/>, dostęp: 12.12.2018.
7. Baza danych Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, dostęp: 21.12.2018).
8. Bank Światowy, Commodity Markets, <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>, dostęp: 18.12.2018.
9. <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/nitrogen/>, dostęp: 18.12.2018.
10. [http://static.grupaazoty.com/files/41675d8a/grupa\\_azoty\\_raport\\_pl.pdf](http://static.grupaazoty.com/files/41675d8a/grupa_azoty_raport_pl.pdf), dostęp: 20.12.2018.
11. <http://grupaazoty.com/pl/wydarzenia/c/18/868%2C72.html>, dostęp 15.09.2018.
12. <http://grupaazoty.com/pl/wydarzenia/c/18/445,252.html>, dostęp 15.09.2018.
13. <http://raport.grupaazoty.com/nasz-biznes-kim-jestesmy-jak-dzialamy/wyniki-finansowe/>, dostęp: 17.09.2018.
14. <https://www.agropolska.pl/o-firmach/rosyjskie-nawozy-w-polsce-czyli-phosagro-wkraczadogry,995.html>, dostęp: 14.09.2018.
15. <https://adob.com.pl/>, dostęp: 14.12.2018.
16. <https://www.ekoplon.pl/>, dostęp: 14.12.2018.
17. <https://intermag.pl/>, dostęp: 14.12.2018.
18. <https://arkop.pl/>, dostęp: 14.12.2018.
19. <https://intermag.pl/aktualnosc/intermag-i-ins-polaczyly-sily>, dostęp: 03.12.2018.
20. <http://tarnow.grupaazoty.com/indexe2f8.html?lang=pl&p=relacje&s=raportyokresowe&val=&f=2015&c=desc&gid=&m=&d=&t=data&rq=&page=0&pid=18>, dostęp: 17.09.2018.
21. <http://tarnow.grupaazoty.com/index38b02.html>, dostęp: 17.09.2018.
22. <http://tarnow.grupaazoty.com/raport-rs-2017.html>, dostęp: 17.09.2018.
23. <https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1637/default.aspx>, dostęp: 18.09.2018.
24. <https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1679/default.aspx>, dostęp: 18.09.2018.

25. <https://www.pulawy.com/308-szczegoly/lang/pl-PL/id/1713/default.aspx>, dostęp: 18.09.2018.
26. <https://www.pulawy.com/394-podstawowe-dane-finansowe/lang/pl-PL/default.aspx>, dostęp: 18.09.2018.
27. <http://raport.grupaazoty.com/wzmacnianie-pozycji-rynkowej/rozwoj-dzieki-inteligentnemu-rolnictwu/>, dostęp: 20.12.2018.
28. <http://grupaazoty.com/pl/wydarzenia/c/18/zaciesnia-wspolprace.html>, dostęp: 20.12.2018.
29. <http://tarnow.grupaazoty.com/pl/wydarzenia/compo-expert.html>, dostęp: 18.09.2018.
30. FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, dostęp: 17.12.2018.



**EGZEMPLARZ BEZPŁATNY**

*Nakład 800 egz., ark. wyd. 7,2*

*Druk i oprawa: ZAPOL Sobczyk Spółka Jawna*