



INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA  
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

**Światowy rynek  
nawozów mineralnych  
z uwzględnieniem  
zmian cen  
bezpośrednich  
nośników energii  
oraz surowców  
(1)**

**nr 16**

**Warszawa 2011**



**Arkadiusz Zalewski**

KONKURENCYJNOŚĆ POLSKIEJ GOSPODARKI  
ŻYWNOŚCIOWEJ W WARUNKACH GLOBALIZACJI  
I INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ

**Światowy rynek  
nawozów mineralnych  
z uwzględnieniem  
zmian cen  
bezpośrednich  
nośników energii  
oraz surowców  
(1)**





INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA  
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

# **Światowy rynek nawozów mineralnych z uwzględnieniem zmian cen bezpośrednich nośników energii oraz surowców (1)**

*Autor*

*mgr inż. Arkadiusz Zalewski*



KONKURENCYJNOŚĆ POLSKIEJ GOSPODARKI  
ŻYWNOŚCIOWEJ W WARUNKACH GLOBALIZACJI  
I INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ

**Warszawa 2011**

Pracę zrealizowano w ramach tematu

**Monitoring rynków rolno-spożywczych w warunkach zmieniającej się sytuacji ekonomicznej**

w zadaniu *Monitoring i ocena zmian na światowych rynkach rolnych*

Celem opracowania jest analiza zmian jakie zaszły na światowym rynku nawozów mineralnych w latach 2000-2010 w sferze popytu, podaży, handlu zagranicznego oraz ich wpływu na poziom cen, a także powiązań z rynkiem bezpośrednich nośników energii, rynkiem surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów mineralnych i rynkiem surowców rolnych.

Recenzent

*prof. dr hab.inż. Jan Pawlak*

Korekta

*Krzysztof Kossakowski*

Redakcja techniczna

*Leszek Ślipiński*

Projekt okładki

*AKME Projekty Sp. z o.o.*

ISBN 978-83-7658-172-9

*Institut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej*

*– Państwowy Instytut Badawczy*

*00-950 Warszawa, ul. Świętokrzyska 20, skr. poczt. nr 984*

*tel.: (22) 50 54 444*

*faks: (22) 50 54 636*

*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. Produkcja i handel zagraniczny surowcami wykorzystywanymi do wytwarzania nawozów mineralnych .....</b>	<b>9</b>
1.1. Amoniak .....	9
1.2. Gaz ziemny .....	12
1.3. Fosforyty .....	14
1.4. Kwas fosforowy .....	16
1.5. Sól potasowa .....	17
<b>2. Produkcja nawozów mineralnych.....</b>	<b>20</b>
2.1. Produkcja nawozów azotowych .....	23
2.2. Produkcja nawozów fosforowych .....	24
2.3. Produkcja nawozów potasowych .....	25
<b>3. Handel zagraniczny nawozami mineralnymi .....</b>	<b>27</b>
3.1. Handel zagraniczny nawozami azotowymi .....	28
3.2. Handel zagraniczny nawozami fosforowymi .....	30
3.3. Handel zagraniczny nawozami potasowymi .....	32
<b>4. Zużycie nawozów mineralnych .....</b>	<b>34</b>
4.1. Czynniki wpływające na globalne zużycie nawozów mineralnych.....	34
4.2. Globalne zużycie nawozów mineralnych .....	36
4.3. Zużycie nawozów mineralnych w wybranych krajach.....	37
4.4. Zużycie nawozów mineralnych pod najważniejsze uprawy .....	40
4.5. Bilans nawozów mineralnych w wybranych krajach.....	41
<b>5. Ceny nawozów mineralnych.....</b>	<b>43</b>
5.1. Ceny surowców do produkcji nawozów .....	43
5.2. Ceny nawozów mineralnych na światowych rynkach.....	45
5.3. Ceny najważniejszych nawozów mineralnych.....	48
5.4. Ceny nawozów mineralnych w wybranych krajach .....	49
5.5. Ceny bezpośrednich nośników energii i frachtu morskiego.....	51
<b>Podsumowanie .....</b>	<b>61</b>



## Wprowadzenie

Institut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej od początku lat 90. monitoruje rynek nawozów mineralnych<sup>1</sup>. W ostatnich latach stwierdzono rosnący wpływ rynku światowego na rynek krajowy, który doprowadził do niezwyklego wzrostu cen nawozów w latach 2007-2008. Polska jest znaczącym graczem na światowym rynku nawozów będąc importerem wielu surowców do ich produkcji, przede wszystkim na potrzeby krajowego rynku, oraz eksportując nadwyżki gotowych nawozów. Stąd podjęto decyzję o konieczności analizowania zmian zachodzących na światowym rynku. Zaprezentowany raport jest pierwszym z serii raportów monitorujących zmiany zachodzące na światowym rynku nawozów mineralnych, które w latach następnych będą opracowywane corocznie. Skłania do tego nie tylko wpływ rynku światowego na ceny krajowe, ale także nowe wyzwania stojące przed rolnictwem, jak chociażby zapewnienie wzrostu produkcji żywności dla stale rosnącej liczby ludności na świecie i zwiększanie udziału rolnictwa w rozwiązywaniu problemów energetycznych i klimatycznych świata.

Celem raportu jest przedstawienie istotnych kwestii mających wpływ na sytuację podaży i popytu na światowym rynku nawozów mineralnych, a w szczególności czynników, które wzajemnie nakładając się na siebie spowodowały, że ceny nawozów mineralnych w 2008 r. były nawet o kilkaset procent wyższe w porównaniu z latami poprzednimi. Podjęto również próbę odpowiedzi na pytanie: w jaki sposób silny wzrost gospodarczy krajów rozwijających się (głównie Chin, Indii, Brazylii i Rosji) wpłynął na rynek nawozów mineralnych.

Zakres czasowy pierwszego raportu obejmuje lata 2000-2010, bowiem w tym okresie nastąpiły istotne zmiany zarówno w sferze globalnej produkcji, zużycia jak i handlu światowego. Raport przedstawia także najważniejszych uczestników rynku zarówno od strony podaży, jak i popytu. W rozdziale pierwszym opisany został rynek surowców, które są wykorzystywane do produkcji nawozów mineralnych, zwracając uwagę na silną koncentrację i kontrolę podaży wielu surowców przez najważniejszych eksporterów. Rozdziały drugi i trzeci przedstawiają produkcję oraz handel zagraniczny gotowymi nawozami mineralnymi w poszczególnych segmentach rynku. W rozdziale czwartym omówiono zużycie nawozów mineralnych w skali globalnej, wska-

---

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



zując na istotne różnice między krajami rozwijającymi się, a rozwiniętymi. Rozdział piąty przedstawia tendencje zmian cen nawozów oraz surowców, które wykorzystuje się w procesie ich produkcji, a także inne czynniki które w sposób pośredni wpływają na ceny nawozów mineralnych, w tym ceny ropy naftowej oraz frachtu morskiego.

# 1. Produkcja i handel zagraniczny surowcami wykorzystywanymi do wytwarzania nawozów mineralnych

## 1.1. Amoniak

Produkcja nawozów azotowych oparta jest na amoniaku ( $\text{NH}_3$ ), z którego wytwarza się obecnie około 97% omawianych nawozów<sup>2</sup>. Amoniak może być wytwarzany kilkoma metodami jednak najbardziej rozpowszechnionym, najprostszym i jednocześnie najtańszym sposobem jego otrzymywania jest reforming<sup>3</sup> gazu ziemnego. Tą metodą produkuje się obecnie ponad 2/3 amoniaku na świecie. Innym, rozpowszechnionym szczególnie w Chinach, sposobem otrzymywania amoniaku jest gazyfikacja węgla. Amoniak wyprodukowany w ten sposób stanowi około 28% światowej produkcji. Zanikającą metodą otrzymywania amoniaku jest spalanie produktów ropopochodnych (około 4% światowej produkcji amoniaku, metoda stosowana w Indiach). Szacuje się, że około 80% produkcji amoniaku wykorzystuje się do produkcji nawozów mineralnych, pozostałą część wykorzystuje się w przemyśle m.in. do produkcji czynnika chłodniczego, tkanin syntetycznych, materiałów wybuchowych. Do wyprodukowania 1 tony amoniaku potrzebne jest 32-38 mln Btu<sup>4</sup> ( $910-1075 \text{ m}^3$ ) gazu ziemnego lub 0,9 tony produktów ropopochodnych lub 1,05 tony oleju opałowego lub 1,9 tony węgla. Produkcja amoniaku pochłania około 5% światowego zużycia gazu ziemnego [Przemysł 2005, www.icis.com].

**Tabela 1. Porównanie kosztów wytwarzania amoniaku**

Proces	Reforming	Półspalanie	
	gaz ziemny	oleje ciężkie (ropopochodne)	węgiel
Zużycie energii [GJ/t $\text{NH}_3$ ]	28	38	48
Nakłady inwestycyjne	1	1,4	2,4
Koszty wytwarzania	1	1,7	1,7

Źródło: Dane European Fertilizer Manufacturers Association (EFMA).

<sup>2</sup> Pozostałe 3% nawozów azotowych stanowi siarczan amonu, który jest produktem ubocznym w procesie wytwarzania kaprolaktamu oraz saletry: chilijska, norweska i indyjska, które występują naturalnie jako minerały.

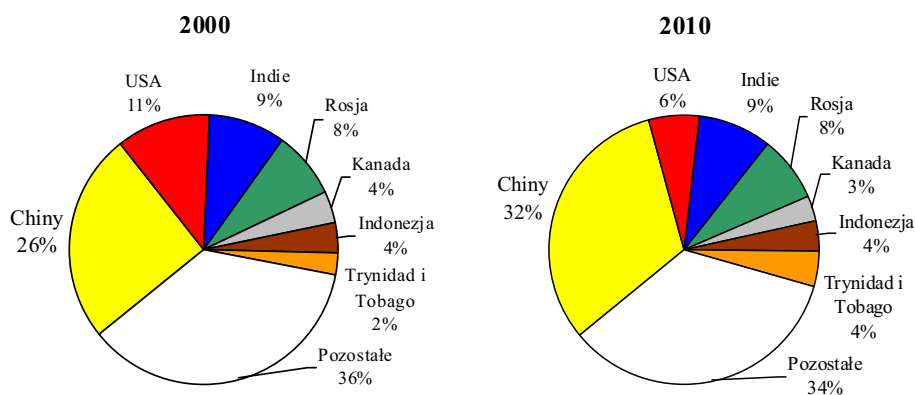
<sup>3</sup> Reforming gazu ziemnego to proces chemiczny polegający na uzyskaniu wodoru z gazu ziemnego, który następnie w procesie syntezy jest przekształcany w amoniak.

<sup>4</sup> Btu – brytyjska jednostka ciepła. 1 Btu to ilość energii potrzebna do podniesienia temperatury jednego funta wody o jeden stopień Fahrenheita.

Światowa produkcja amoniaku w 2010 r. na podstawie danych International Fertilizer Industry Association (IFA) wyniosła 159 mln ton i w ciągu 10 lat wzrosła o 22%, przy czym w latach 2008-2009 nastąpiło zahamowanie trendu wzrostowego produkcji, jednak od 2010 r. obserwuje się ponowny wzrost produkcji. Produkcja amoniaku w 2010 r. angażowała nieco ponad 80% zdolności wytwórczych, które są obecnie szacowane na 195 mln ton. Do 2015 r. planowane jest zwiększenie mocy wytwórczych amoniaku do 230 mln ton, głównie w krajach mających dostęp do relatywnie taniego gazu ziemnego (tj. Chiny, Wenezuela, Katar, Trynidad i Tobago, Arabia Saudyjska, Oman) głównie przez budowę nowych instalacji do produkcji amoniaku jak również rozbudowę już istniejących [www.fertilizer.org].

Produkcja amoniaku jest rozproszona w około 70 krajach jednak główna część produkcji skupiona jest w kilku krajach mających ogromne zasoby gazu ziemnego oraz węgla, a ich ceny są najniższe. Największym producentem amoniaku są Chiny, które wytworzyły w 2010 r. ponad 32% światowej produkcji. Udział pozostałych ważniejszych producentów jest znacznie mniejszy i wynosi od 8-9% (Indie i Rosja) do 4-6% (USA, Indonezja, Trynidad i Tobago). Łączny udział 5 największych producentów amoniaku wynosi blisko 60% (wykres 1). Wśród największych producentów amoniaku w ciągu 10 lat największy wzrost produkcji odnotowano w Chinach – 50%, Rosji – 20% i Indiach – 16%, natomiast w USA nastąpił 33% spadek produkcji [www.fertilizer.org, www.minerals.usgs.gov].

**Wykres 1. Struktura geograficzna produkcji amoniaku na świecie**



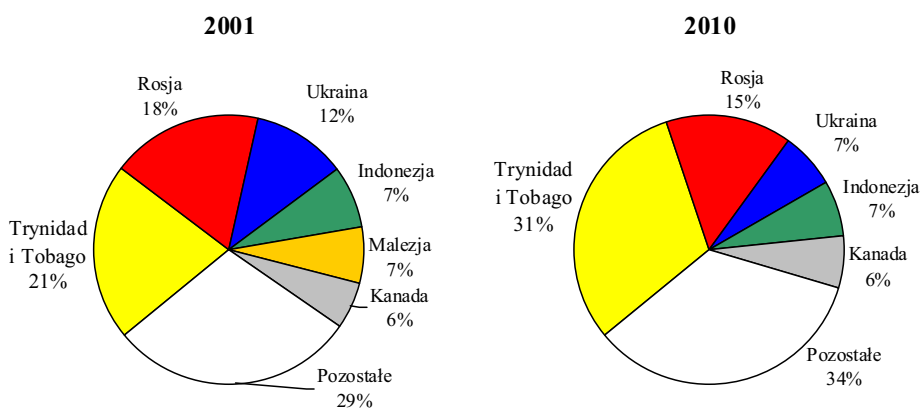
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych United States Geological Service (USGS).

Obroty handlowe amoniakiem są niewielkie, uczestniczy w nich około 12% wyprodukowanego na świecie. Główna część produkcji jest zużywana w kraju, w którym została wyprodukowana. Chiny, które wytwarzają 1/3 globalnej produkcji amoniaku zużywają go w całości na rynku wewnętrznym. Niewielki obrót amoniakiem wynika przede wszystkim z wysokich kosztów transportu – amoniak jest bowiem substancją trudną do transportu<sup>5</sup>. W 2010 r. tylko 19,6 mln ton amoniaku podlegało wymianie handlowej, w tym drogą morską było transportowane 16,8 mln ton. Dla porównania w 2000 r. 15,5 mln ton amoniaku uczestniczyło w handlu zagranicznym [www.fertilizer.org].

Najwięksi producenci amoniaku nie są największymi eksporterami, ponieważ w Chinach, Indiach oraz USA praktycznie cały wyprodukowany amoniak jest przeznaczany na potrzeby rynku wewnętrznego. W 2010 r. największymi eksporterami amoniaku był Trynidad i Tobago mający 31% udział w światowym eksporcie, następnie Rosja z 15% udziałem, Ukraina i Indonezja – po 7% oraz Kanada – 6% (wykres 2). Największymi importerami amoniaku były USA – 35% globalnego importu, Indie – 9%, Korea Południowa – 6%, i Belgia – 5% [www.intracen.org].

Główne centrum handlu amoniakiem znajduje się w porcie Jużnyj nad Morzem Czarnym. Stąd amoniak z Rosji i Ukrainy jest eksportowany głównie do USA oraz krajów europejskich. Duże ilości amoniaku eksportuje się również z Trynidadu i Tobago do USA, z Kanady do USA, z Bliskiego Wschodu do Indii oraz z Indonezji do Korei Południowej [www.yara.dk].

**Wykres 2. Globalna struktura wolumenu eksportu amoniaku**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych World Trade Organization (WTO).

<sup>5</sup> Transport amoniaku podlega przepisom o przewozie materiałów niebezpiecznych.

## 1.2. Gaz ziemny<sup>6</sup>

Gaz ziemny jest podstawowym i najtańszym surowcem do produkcji amoniaku. Udział kosztów gazu ziemnego w produkcji amoniaku w zależności od metody jego wytwarzania wynosi od 72 do 85% [Huang 2007].

Światowe rezerwy<sup>7</sup> gazu ziemnego szacowane są obecnie na ponad 187 bln m<sup>3</sup>, jednak systematycznie rosną w miarę nowych odkryć. Jeszcze na początku lat osiemdziesiątych szacowano je na 81 bln m<sup>3</sup>, czyli ponad dwa razy mniej niż obecnie. Światowe rezerwy gazu ziemnego wzrastają z wahaniami w średnim tempie około 2,9% rocznie. Największy w ostatnim ćwierćwieczu wzrost w ilości rozpoznanych rezerw gazu ziemnego nastąpił w 1989 r. na terytorium obecnej Rosji, gdy do szacunków dodano ponad 8 bln m<sup>3</sup>, czyli ponad 12% światowych rezerw.

Największymi rezerwami gazu ziemnego w 2010 r. dysponowała Federacja Rosyjska – 24% globalnych rezerw, oraz kraje Bliskiego Wschodu: Iran – 16% oraz Katar – 15%. Znacznie mniejszymi złożami dysponuje USA, Arabia Saudyjska i Turkmenistan – 4% globalnych rezerw, Zjednoczone Emiraty Arabskie i Nigeria – 3%.

W ostatnich latach dynamicznie rozwija się rynek gazu niekonwencjonalnego, tj. głównie pochodzącego z łupków. Gaz łupkowy wydobywa się głównie w USA które posiadają unikalne w skali globu technologie umożliwiające uzasadnioną ekonomicznie eksploatację tego gazu. Obecnie około 10% gazu wyprodukowanego w USA pochodzi z łupków, a jego zasoby tylko w USA szacowane są na ponad 200 bln m<sup>3</sup> [www.efixpolska.com].

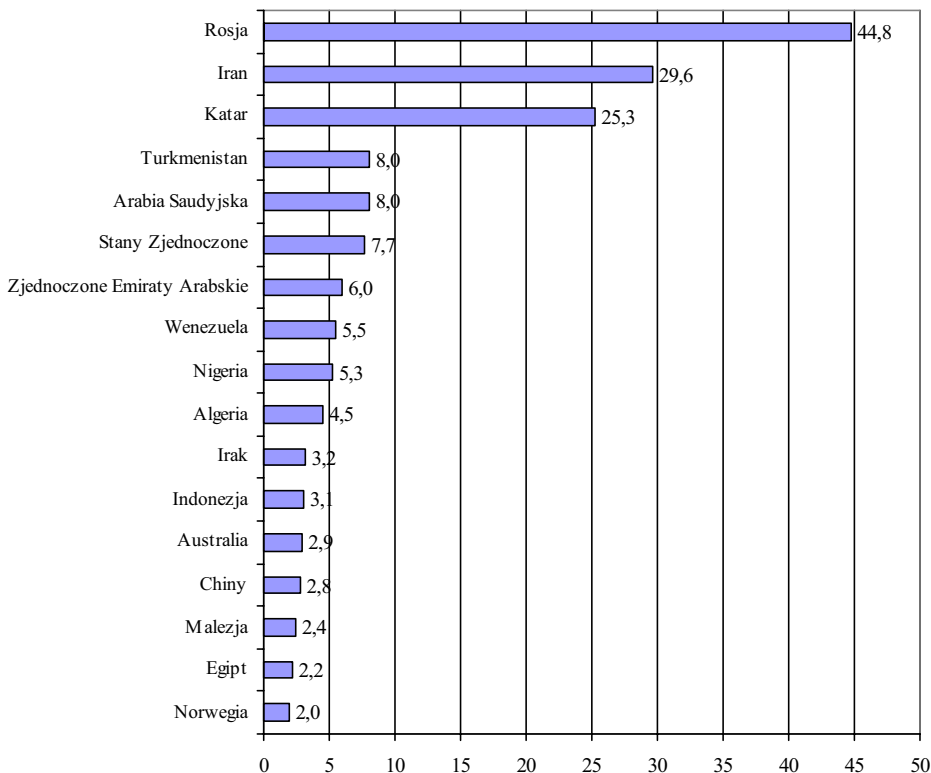
W 2010 r. wyprodukowano na świecie 3,2 bln m<sup>3</sup> gazu ziemnego, o 1/3 więcej niż 10 lat wcześniej. Produkcja naturalnego gazu zdominowana jest przez kilka państw, w tym Rosję, która zaopatruje głównie odbiorców europejskich oraz USA, które zużywają gaz na własne potrzeby. W 2010 r. największy udział w globalnej produkcji gazu ziemnego miały USA – 19%, Rosja – 18% i Kanada – 5% (wykres 4).

---

<sup>6</sup> Opracowano na podstawie danych British Petroleum – [www.bp.com/statisticalreview](http://www.bp.com/statisticalreview).

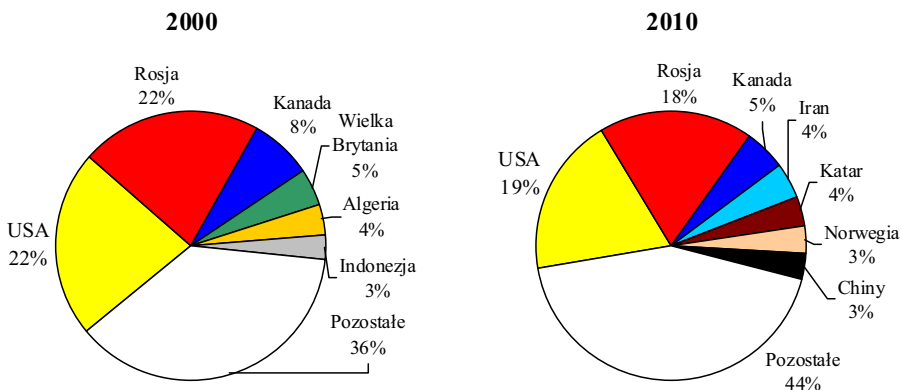
<sup>7</sup> Rezerwy to część zasobów nadających się do eksploatacji w obecnych warunkach technicznych i ekonomicznych. Zasoby to całkowita ilość danych surowców energetycznych w skorupie ziemskiej oceniana jako możliwa do pozyskania.

**Wykres 3. Potwierdzone złoza gazu ziemnego (bln m<sup>3</sup>) w 2010 roku**



Źródło: Dane British Petroleum (BP) Statistical Review of World Energy.

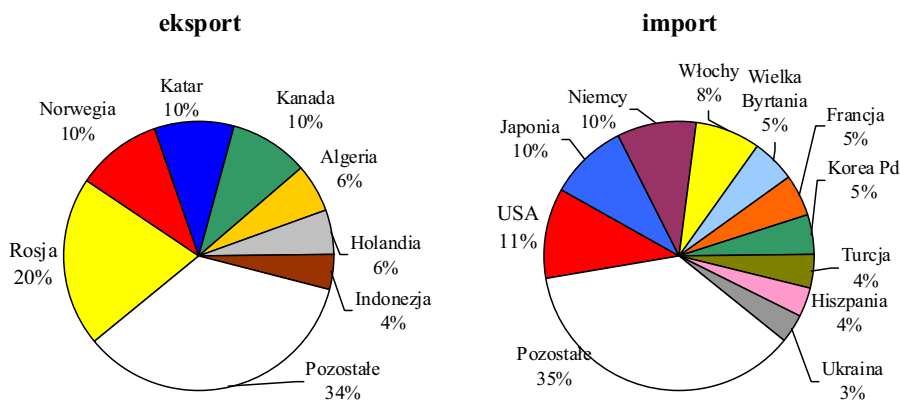
**Wykres 4. Globalna struktura wydobycia gazu ziemnego**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych BP Statistical Review of World Energy.

Okolo 30% wyprodukowanego na swiecie gazu ziemnego uczestniczy w wymianie handlowej. Najwiekszym eksporterem gazu ziemnego jest Rosja – 20% globalnego eksportu, Norwegia i Katar po 10%, Kanada – 9% i Algieria – 6% (wykres 5). Rosja eksportuje gaz glownie rurociagami, ktorymi jest transportowane ponad 93% gazu z terytorium Rosji. W Norwegii ta metoda eksportuje sie 95% gazu ziemnego, a w Kanadzie – 100%. Natomiast Katar, podobnie jak wiekszosc krajow azjatyckich, eksportuje gaz ziemny glownie w postaci skroplonej za pomoca statkow, tzw. gazowcow. W ten sposob transportuje sie w Katarze 80%, a w Indonezji 76% eksportowanego gazu ziemnego.

**Wykres 5. Struktura geograficzna handlu zagranicznego gazem ziemnym w 2010 r.**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych BP Statistical Review of World Energy.

Najwiekszymi importerami gazu ziemnego sa kraje wysoko uprzemyslowione: USA – 11% globalnego importu, Niemcy i Japonia – 10%, oraz Wlochy – 8%. USA importuja gaz ziemny glownie rurociagami (88% importu), Niemcy wyklucznie za pomoca rurociagow, ale w Hiszpanii 76% gazu importowanego jest w formie skroplonej, a w Wielkiej Brytanii – 35%. W krajach azjatyckich gaz importuje sie glownie w postaci skroplonej.

### 1.3. Fosforyty<sup>8</sup>

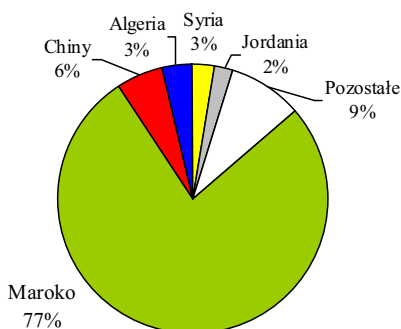
Podstawowym surowcem wyjsciowym do produkcji nawozow fosforowych sa fosforyty, trudno rozpuszczalne skały osadowe, zazwyczaj apatyty, tworzace zloza w roznych czesciach kuli ziemskiej. Po wydobyciu fosforyty

<sup>8</sup> Opracowano na podstawie danych U.S. Geological Service.

eksportowane są do krajów wysoko uprzemysłowionych, gdzie są poddawane dalszemu przerobowi w wyniku którego uzyskuje się kwas fosforowy ( $H_3PO_4$ ), z którego z kolei wytwarza się nawozy fosforowe. W procesie przerobu fosforu na kwas fosforowy wykorzystywany jest również jeden z mocnych kwasów, np. siarkowy ( $H_2SO_4$ ). Fosforyty w ponad 80% wykorzystuje się do produkcji nawozów sztucznych, ale mają one również szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym, np. w produkcji detergentów.

Światowe rezerwy fosforytów czyli pokładów nadających się do opłacalnej ekonomicznie eksploatacji szacuje się obecnie na około 65 mld ton. Jest to 4-krotnie więcej niż zakładano jeszcze kilka lat wcześniej. Oszacowane rezerwy przy obecnym poziomie wydobycia wystarczą na około 300 lat. Największe rezerwy fosforytów znajdują się w Maroku – około 50 mld ton, Chinach – 3,7 mld ton, Algierii – 2,2 mld ton (wykres 6). Całkowite zasoby fosforytów, czyli pokładów zawierających fosfor które w przyszłości mogą stanowić surowiec do produkcji nawozów szacuje się nawet na 290 mld ton.

**Wykres 6. Światowe rezerwy fosforytów**



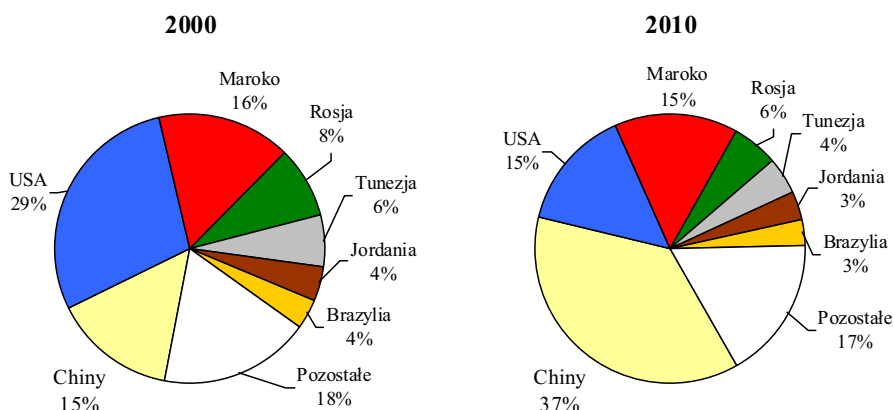
*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych USGS.*

Światowa produkcja fosforytów w 2010 r. wyniosła blisko 178 mln ton i w okresie ostatnich 10 lat wzrosła o ponad 30%. Kraje dysponujące największymi złożami fosforytów nie są ich największymi producentami. Krajem produkującym w produkcji tego surowca są Chiny, w których wydobywa się prawie 40% światowej produkcji (wykres 7). Wydobycie fosforytów w Chinach w ostatnich latach dynamicznie wzrasta. W ciągu 10 lat wydobycie w tym kraju wzrosło ponad 3-krotnie, a w ciągu 5 lat ponad 2-krotnie. Od 2006 r. Chiny wyprzedzają dotychczasowego lidera – Stany Zjednoczone. Aktualnie Chiny wraz z USA i Marokiem kontrolują ponad 2/3 światowego wydobycia fosforytów.



W Maroku, gdzie znajdują się największe złoża fosforytów produkcja tego surowca wyniosła, podobnie jak w USA, 26 mln ton, jednak w przeciwieństwie do USA w Maroku produkcja fosforytów charakteryzuje się powolnym trendem wzrostowym. W USA wydobycie fosforytów systematycznie zmniejsza się, ponieważ kurczą się zasoby tego surowca. Szacuje się że całkowite rezerwy fosforytów w USA (Północna Karolina, Floryda) wyczerpią się za około 30 lat [Korzeniowska, Robaczyk 2011].

**Wykres 7. Struktura geograficzna produkcji fosforytów**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych USGS.

Niewielka ilość fosforytów jest eksportowana. Udział wymiany handlowej w globalnej produkcji fosforytów nie przekraczał w ostatnich latach 20%. Największym eksporterem fosforytów jest Maroko, które ma ponad 40% udziału w światowym eksporcie. Największymi importerami są natomiast Indie i kraje Europy Zachodniej.

Światowe moce wydobywcze szacowane są obecnie na ponad 200 mln ton, jednak do 2015 r. prognozowany jest ich wzrost do ponad 250 mln ton. Zwiększenie mocy produkcyjnych nastąpi poprzez rozbudowę już istniejących oraz budowę nowych instalacji głównie w Afryce.

#### 1.4. Kwas fosforowy

Kwas fosforowy  $H_3PO_4$  powstaje w procesie przetwarzania fosforytów i służy głównie do produkcji nawozów fosforowych, ale ma także zastosowanie m.in. w przemyśle spożywczym (dodatek do napojów gazowanych), farmaceutycznym i metalurgicznym.

W 2010 r. globalna produkcja kwasu fosforowego wyniosła 37 mln ton  $P_2O_5$  i w ciągu ostatnich 10 lat wzrosła o blisko 1/3. Produkcja kwasu fosforowego skoncentrowana jest w krajach posiadających złoża fosforytów. Największym producentem kwasu fosforowego są obecnie Chiny, na które przypada ponad 30% światowej produkcji, a także USA i Maroko. Handel zagraniczny kwasem fosforowym nie przekraczał w ostatnich latach 13% produkcji. Największymi eksporterami kwasu fosforowego są: Maroko, USA, RPA, Tunezja i Jordania, na które przypada łącznie blisko 80% światowego eksportu. Głównym importerem są natomiast Indie, gdzie trafia blisko 50% światowego handlu kwasem fosforowym. Ważnymi importerami są również: Pakistan, Holandia, Francja i Brazylia [www.fertilizer.org].

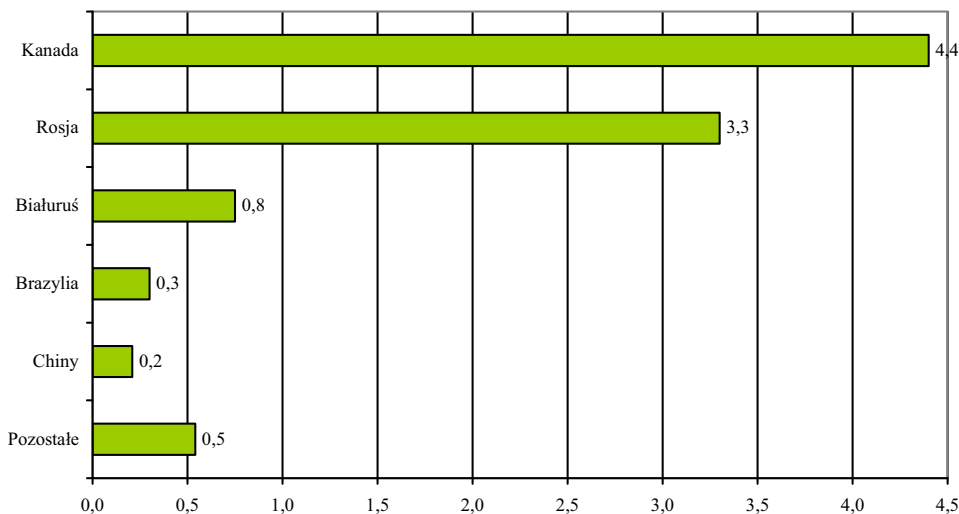
Światowe zdolności produkcyjne kwasu fosforowego szacuje się na blisko 50 mln ton, które w ciągu najbliższych pięciu lat zostaną zwiększone do około 58 mln ton. Nowe moce produkcyjne powstaną dzięki inwestycjom w Chinach, Maroku, Arabii Saudyjskiej, Tunezji i Jordanii.

## 1.5. Sól potasowa

Podstawowym surowcem do produkcji nawozów potasowych jest chlorek potasu (KCl) popularnie nazywany solą potasową. Najważniejszymi minerałami zawierającymi chlorek potasu są minerały: sylwin, karnalit i kainit. Obecnie istnieją trzy podstawowe technologie eksploatacji złóż soli potasowej: kopalnictwo klasyczne, wyłukiwanie soli ze złóż głębinowych wodą oraz wydobywanie z powierzchniowych osadów lub solanek. Klasyczny sposób eksploatacji złóż soli potasowych, dominuje w produkcji surowca i nie odbiega od metod stosowanych w wydobywaniu węgla kamiennego. Sól potasową stosuje się głównie do produkcji nawozów potasowych, ale także w przemyśle farmaceutycznym i chemicznym [Grzebisz 2004].

Całkowite rezerwy potasu, czyli ilość surowca, która może być wydobyta na świecie mając na uwadze ekonomiczne, infrastrukturalne i techniczne uwarunkowania, wynoszą co najmniej 9,5 mld ton  $K_2O$  i występują w różnych rejonach kuli ziemskiej. Rozmieszczenie geograficzne złóż soli potasowej jest bardzo nierównomierne. Największe złoża potasu występują w Kanadzie, gdzie znajduje się 4,4 mld ton  $K_2O$  oraz w Rosji dysponującej 3,3 mld ton  $K_2O$  (wykres 8). Łącznie w tych krajach zlokalizowanych jest ponad 80% światowych rezerw soli potasowej. Dużo mniejsze złoża soli potasowej znajdują się na Białorusi, w Brazylii, Chinach, Niemczech oraz w USA [www.minerals.usgs.gov].

**Wykres 8. Światowe rezerwy soli potasowej (mld ton)**



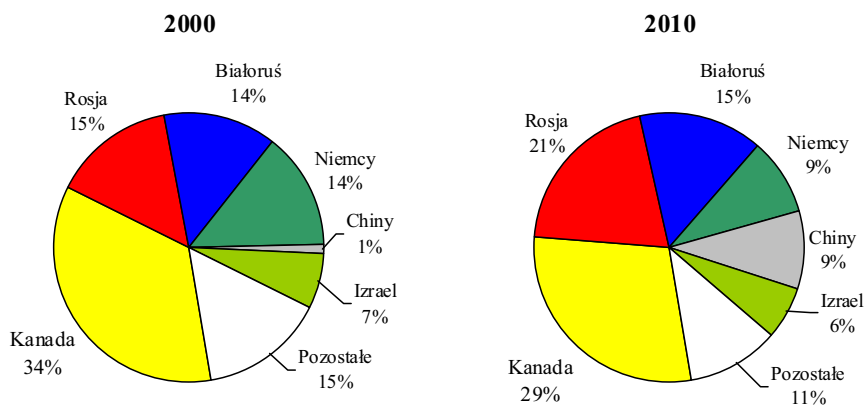
Źródło: Dane USGS.

Światowa produkcja soli potasowej wykazuje tendencję wzrostową. W 2010 r. wyprodukowano 31 mln ton  $K_2O$ , o ponad 30% więcej niż 10 lat wcześniej. Produkcja soli potasowej jest silnie skoncentrowana, wydobywa się ją w 12 krajach, największym producentem jest Kanada, której udział w światowym wydobyciu sięga 30% (wykres 9). Do liczących się producentów należy również Rosja (21% światowej produkcji), Białoruś (15%) oraz Niemcy i Chiny (9%). W ciągu ostatnich 10 lat produkcja soli potasowej w Chinach wzrosła ponad 10-krotnie, na Białorusi o 100%, w Rosji o ponad 80%, a w USA została zredukowana o 70% [www.minerals.usgs.gov].

Silna koncentracja produkcji soli potasowej sprawia, że udział handlu zagranicznego w produkcji przekracza 80%. Największym eksporterem tego surowca jest Kanada, mająca ponad 40% udziału w światowym eksporcie. Znaczącymi eksporterami są również: Rosja i Białoruś. Największymi importerami są natomiast Indie, Chiny, USA i Brazylia [www.intracen.org].

Światowe zdolności produkcyjne soli potasowej szacuje się na blisko 43 mln ton  $K_2O$  rocznie, które w 2010 r. były wykorzystane w 72%. Do 2015 r. planowane jest ich zwiększenie do 60 mln ton poprzez rozwinięcie istniejących kopalni głównie w Kanadzie i w Rosji [www.fertilizer.org].

**Wykres 9. Struktura geograficzna wydobycia soli potasowej**



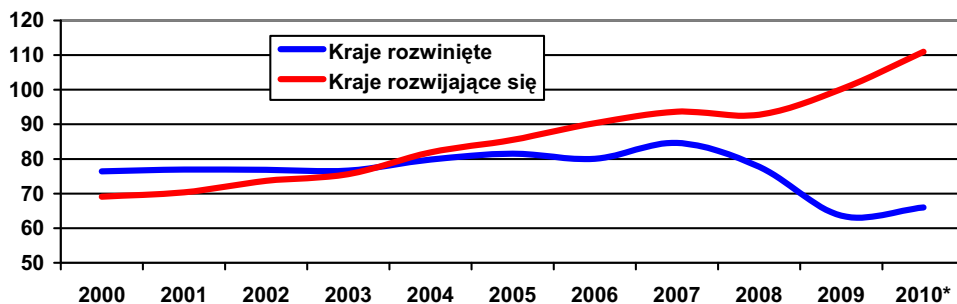
*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych USGS.*

## 2. Produkcja nawozów mineralnych<sup>9</sup>

Światowa produkcja gotowych nawozów mineralnych w 2009 r. wyniosła 164 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik i była o blisko 13% większa w porównaniu z 2000 r., ale równocześnie o 8% mniejsza w porównaniu z rekordowym pod tym względem 2007 r. Największy wzrost produkcji odnotowany w latach 2004-2007 był następstwem szybko rosnącego popytu na nawozy w krajach rozwijających się, w szczególności w Chinach, Indiach i Brazylii. W tym okresie sektor nawozów mineralnych rozwijał się bardzo dynamicznie, a wiele przedsiębiorstw działających na rynku podjęło działania w celu zwiększenia zdolności produkcyjnych. Jednak w drugiej połowie 2008 r. nastąpiło załamanie popytu na nawozy, głównie fosforowe i potasowe, które wpłynęło na spadek produkcji nawozów już w 2008 r. oraz w latach kolejnych. Dopiero 2010 r. przyniósł ożywienie produkcji nawozów na świecie.

W latach 2000-2009 istotnie zmieniła się geograficzna struktura produkcji nawozów mineralnych. W 2000 r. udział krajów rozwiniętych gospodarczo w produkcji nawozów mineralnych wynosił 53%, a rozwijających się 47%. W kolejnych dziewięciu latach produkcję nawozów przenoszono do regionów o niższych kosztach produkcji. W wyniku tych zmian produkcja nawozów w krajach rozwiniętych zmniejszyła się o 16%, natomiast w krajach rozwijających się wzrosła o 45% (wykres 10). W konsekwencji udział krajów rozwiniętych zmalał do 40%, a rozwijających się wzrósł do 60%.

**Wykres 10. Produkcja nawozów mineralnych w krajach rozwiniętych i rozwijających się (mln ton NPK)**



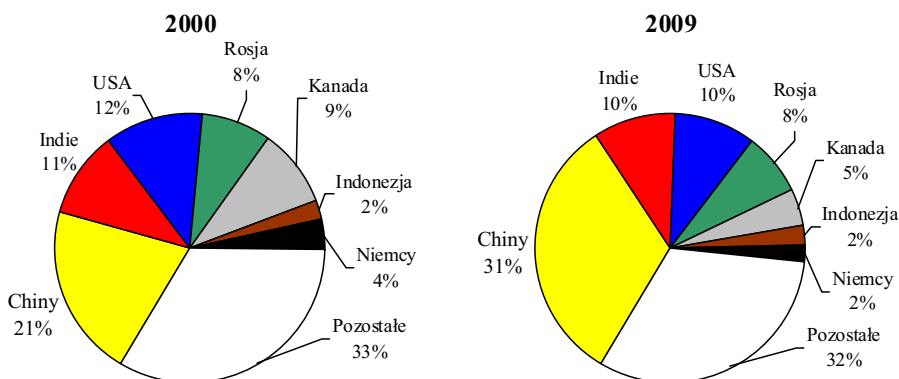
\* szacunek IERiGŻ-PIB

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

<sup>9</sup> Opracowano na podstawie danych International Fertilizer Industry Association.

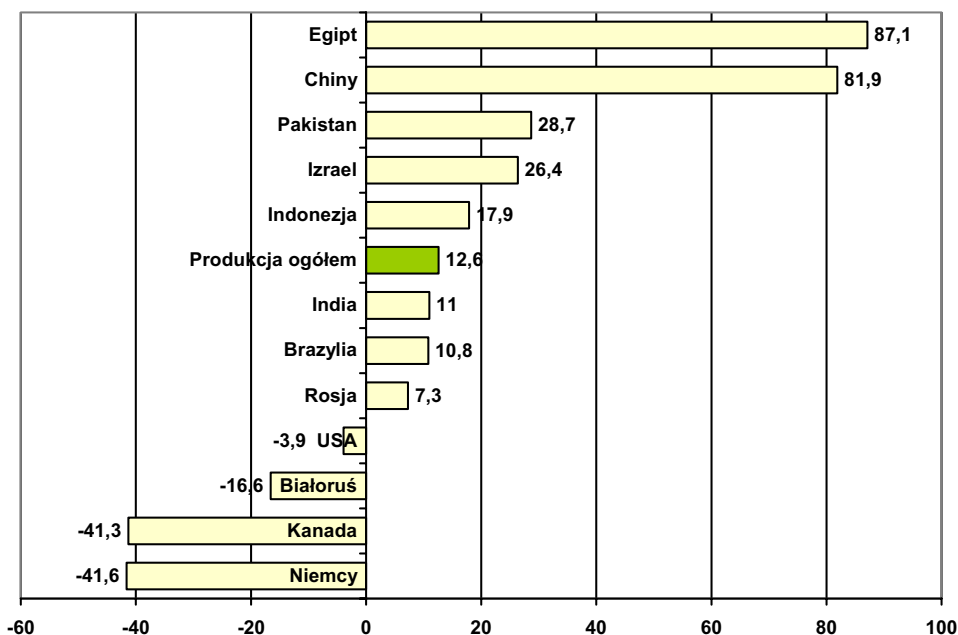
W wielu rejonach brak dogodnego dostępu do surowców ogranicza rozwój przemysłu nawozowego, ze względu na chociażby koszty transportu. Zwiększa się koncentracja produkcji nawozów mineralnych. W 2009 r. pięciu największych producentów miało 65% udziału w globalnej produkcji, podczas gdy w 2000 r. było to 59%. Największy udział w produkcji nawozów mineralnych mają Chiny, których udział w produkcji ogółem wyniósł w 2009 r. blisko 33%, podczas gdy jeszcze w 2000 r. wynosił 20%. W ciągu dziewięciu lat Chiny zwiększyły produkcję o 82% (wykres 12). Udział Indii i USA w 2009 r. wyniósł po około 10%, przy czym w Indiach w ciągu omawianego okresu produkcja zwiększyła się o 11%, a w USA nastąpił spadek produkcji o 5%. Kolejnymi krajami liczącymi się w światowej produkcji nawozów mineralnych są Rosja i Kanada z udziałem odpowiednio 8 i 5%. W ciągu badanego okresu produkcja nawozów w Rosji zwiększyła się o 7%, podczas gdy w Kanadzie nastąpił spadek produkcji aż o 40%. W Kanadzie produkcja nawozów mineralnych do 2008 r. utrzymywała się w granicach 12-14 mln ton rocznie, jednak w 2008 r. nastąpił spadek produkcji nawozów mineralnych o 43% w porównaniu z poprzednim rokiem. Spadek produkcji wynikał z ograniczenia produkcji nawozów potasowych i był spowodowany zmniejszeniem popytu na nawozy potasowe na świecie.

**Wykres 11. Struktura geograficzna produkcji nawozów mineralnych**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

**Wykres 12. Zmiany w produkcji nawozów mineralnych w latach 2000-2009 (%)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

W strukturze asortymentowej produkowanych nawozów dominują nawozy azotowe (tab. 2), których udział w produkcji w latach 2000-2008 wynosił około 57-59%. Udział nawozów fosforowych w produkcji ogółem wynosił w tym czasie 21-23%, a potasowych 17-19%. Wyjątkiem był 2009 r. gdy udział nawozów potasowych w produkcji ogółem zmalał do niespełna 13%, azotowych wzrósł do 64%, a udział nawozów fosforowych pozostał na poziomie lat poprzednich.

**Tabela 2. Globalna produkcja nawozów mineralnych (mln ton czystego składnika)**

Wyszczególnienie	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
Nawozy azotowe (N)	86,6	97,2	102,1	104,1	101,1	105,4	108,0
Nawozy fosforowe (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	32,7	36,5	38,2	40,1	36,4	37,5	38,0
Nawozy potasowe (K <sub>2</sub> O)	26,1	33,3	30,0	34,0	33,0	20,9	31,0
Nawozy mineralne	145,5	167,0	170,4	178,3	170,5	163,8	177,0

\* szacunek IERiGŻ-PIB

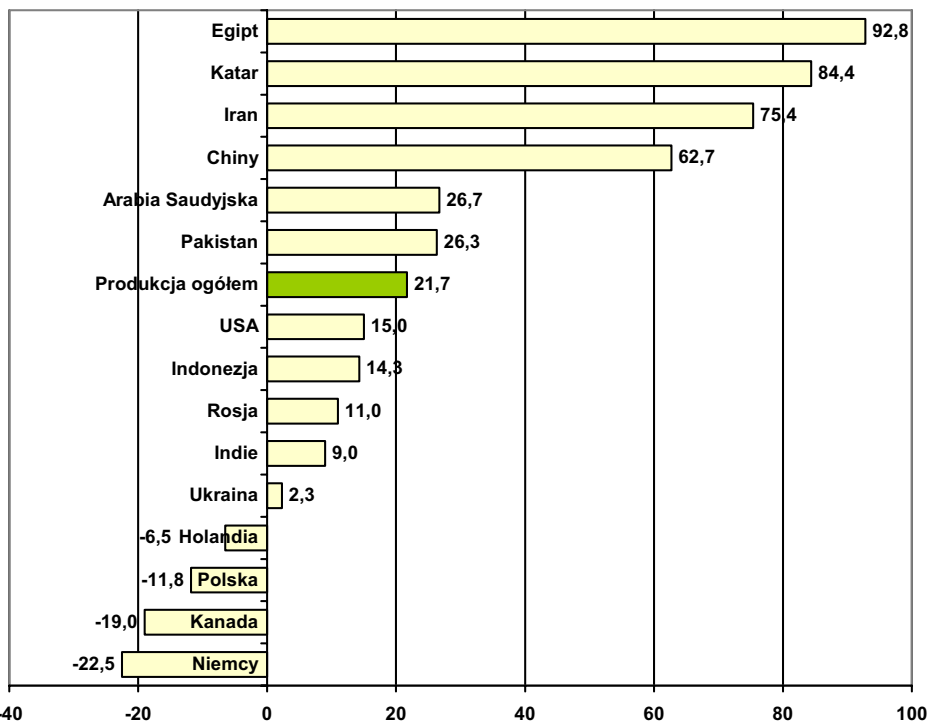
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

## 2.1. Produkcja nawozów azotowych

Światowa produkcja nawozów azotowych w latach 2000-2009 wzrosła o blisko 22% do 105 mln ton N. Udział krajów rozwijających się został zwiększony z 57 do 67% kosztem krajów rozwiniętych, których zmalał z 43 do 33%. Nawozy azotowe produkuje się obecnie w blisko 80 krajach.

W tym okresie zwiększyła się koncentracja produkcji nawozów azotowych. W 2000 r. pięciu największych producentów miało prawie 59% udziału w produkcji, a w 2009 r. wskaźnik ten wzrósł do ponad 63%. Największym producentem nawozów azotowych są Chiny, których udział w produkcji wynosił w 2009 r. aż 34%. Liczącymi się producentami tych nawozów są również takie kraje jak: Indie z 11% udziałem w globalnej produkcji, USA – 9%, Rosja – 6% i Kanada 3%. W grupie liderów jedynie w Kanadzie nastąpił spadek produkcji o 19% w ciągu 9 lat (wykres 13). W tym czasie produkcja wzrosła w Chinach o 63%, w USA o 15%, w Rosji o 11%, a w Indiach o 9%.

**Wykres 13. Zmiany w produkcji nawozów azotowych w latach 2000-2009 (%)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.



Ponadto coraz ważniejszą rolę w produkcji nawozów azotowych odgrywa szereg krajów rozwijających się, głównie z rejonu Bliskiego Wschodu, w których w ciągu minionej dekady produkcja nawozów azotowych zwiększyła się nawet o kilkadziesiąt procent. W krajach tych, dysponujących względnie tanim surowcem do wytwarzania nawozów azotowych oraz niskimi kosztami pracy, produkcja jest tańsza niż w krajach rozwiniętych. Do takich krajów zaliczyć należy Egipt, Pakistan, Indonezję, Katar, Iran oraz Arabię Saudyjską.

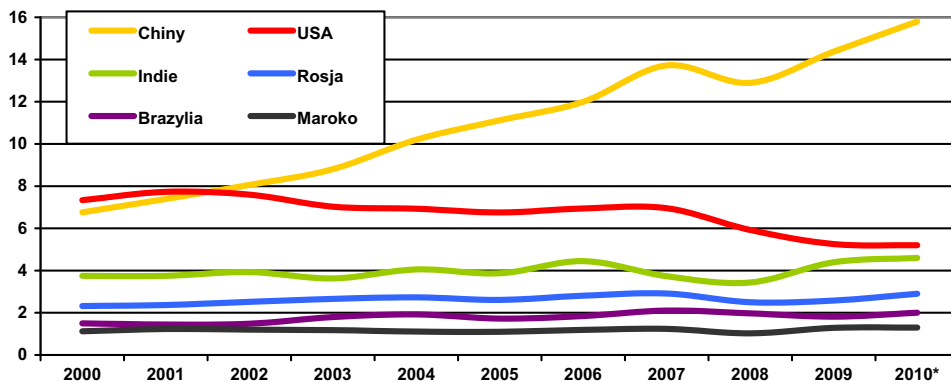
W strukturze produkcji nawozów azotowych dominują nawozy jednoskładnikowe, które stanowią 85% światowej produkcji. Najważniejszym nawozem w tej grupie jest mocznik  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ , którego udział w produkcji przekracza 50%. Ważnymi nawozami azotowymi są również: saletra amonowa  $(\text{NH}_4\text{NO}_3)$ , saletra wapniowa  $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$ , siarczan amonu  $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$  oraz roztwór saletrzano-mocznikowy (RSM).

## 2.2. Produkcja nawozów fosforowych

Światowa produkcja nawozów fosforowych wyniosła w 2009 r. blisko 38 mln ton  $\text{P}_2\text{O}_5$  i była o 15% wyższa w porównaniu z 2000 r., ale o 6% niższa w porównaniu z rekordowym 2007 r. Produkcja nawozów fosforowych jest silnie skoncentrowana. Mimo, że nawozy fosforowe są wytwarzane w około 60 krajach, to 76% globalnej produkcji przypadało w 2009 r. na pięciu najważniejszych producentów, tj. o 10 p.p. więcej niż w 2000 r. W ponad połowie krajów produkujących nawozy fosforowe wielkość produkcji nie przekracza 100 tys. ton  $\text{P}_2\text{O}_5$  rocznie i jest ona prawie w całości przeznaczana na potrzeby rynku wewnętrznego.

Udział krajów rozwijających się w produkcji nawozów fosforowych zwiększył się z 52% w 2000 r. do 68% w 2009 r., a krajów rozwiniętych zmalał z 48% do 32%. Największym producentem nawozów fosforowych w 2009 r. były Chiny z 38% udziałem w globalnej produkcji. Produkcja nawozów fosforowych w tym kraju rozwijała się w ciągu badanego okresu bardzo dynamicznie i wzrosła o 113% (wykres 14). USA jeszcze w 2000 r. było światowym liderem z 22% udziałem w produkcji nawozów fosforowych, jednak od 2002 r. straciło pozycję największego producenta nawozów fosforowych na rzecz Chin. Obecnie udział USA w produkcji nawozów fosforowych zmalał do 14% w wyniku 28% spadku produkcji z powodu zmniejszonego wydobycia fosforytów. Udział Indii wynosi 12%, Rosji – 7%, Brazylii – 5%, a Maroka – które jest największym producentem fosforytów – nieco ponad 3% produkcji globalnej. Istotny wzrost produkcji w badanym okresie nastąpił również w Brazylii (o 21%) oraz w Indiach (o 17%).

**Wykres 14. Produkcja nawozów fosforowych w wybranych krajach (mln ton)**



\* szacunek IERiGŻ-PIB

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

Nawozy fosforowe produkowane są głównie w formie nawozów wieloskładnikowych, a ich udział w produkcji nawozów fosforowych ogółem przekracza 70%. Najpopularniejszym nawozem fosforowym jest fosforan amonu, którego udział w całkowitej produkcji wynosi około 50%. Nawozy jednoskładnikowe to przede wszystkim superfosfaty: bardziej popularny – superfosfat prosty a także superfosfat potrójny.

### 2.3. Produkcja nawozów potasowych

Światowa produkcja nawozów potasowych w 2009 r. wyniosła 21 mln ton  $K_2O$  i był to najniższy od 1993 r. poziom produkcji tej grupy nawozów. Blisko 37-procentowy spadek produkcji w 2009 r. wynikał z drastycznego spadku popytu na nawozy potasowe na świecie, a w szczególności w Chinach, USA, Brazylii i UE. Do 2007 r. produkcja nawozów potasowych systematycznie rosła. Najwięcej nawozów potasowych wyprodukowano w 2007 r. ponad 34 mln ton  $K_2O$ , wobec 26 mln ton w 2000 r.

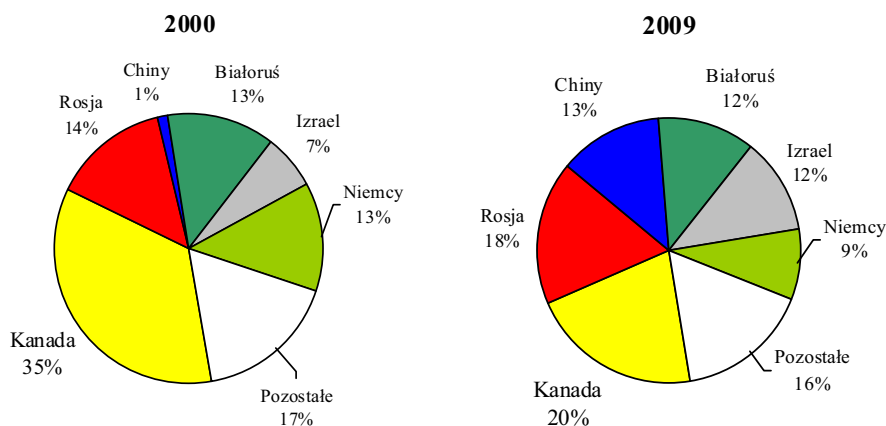
Produkcja nawozów potasowych jest najsilniej skoncentrowana w porównaniu z innymi grupami nawozów mineralnych. Udział pięciu największych producentów nawozów potasowych w produkcji ogółem wynosił w latach 2000-2008 średnio 82%, a w 2009 r. zmniejszył się do 75%, głównie w wyniku drastycznego obniżenia produkcji przez największego producenta.

Liderem w produkcji nawozów potasowych jest Kanada, która dysponuje największymi złożami soli potasowej na świecie. Udział Kanady w światowej

produkcji w 2009 r. wyniósł 21%, a w latach wcześniejszych przekraczał 30% (wykres 15). Ważnym producentem nawozów potasowych jest również Rosja, a jej udział w światowej produkcji wzrósł z 14% w 2000 r. do 18% w 2009 r. Bardzo dynamicznie rozwinął się rynek chiński, gdzie produkcja nawozów potasowych w ciągu 9 lat wzrosła 10-krotnie, a udział Chin w światowej produkcji zwiększył się z 1% w 2000 r. do 13% w 2009 r. Istotną rolę w produkcji nawozów potasowych odgrywają również Białoruś, Izrael i Niemcy, których udział w globalnej produkcji wyniósł w 2009 r. odpowiednio 12%, 12% i 8%.

W latach 2000-2008 światowa produkcja nawozów potasowych wzrosła o 26%, a największy 8-krotny wzrost produkcji odnotowano w Chinach. Rosja zwiększyła w tym okresie produkcję o 60%, Białoruś o 47%, Izrael o 22% a Kanada o 15%. Spadek produkcji o 4% odnotowały natomiast Niemcy.

**Wykres 15. Struktura geograficzna produkcji nawozów potasowych**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

Najsilniejszy spadek produkcji w 2009 r. odnotowano w Kanadzie (o 58%), na Białorusi (o 50%), w Niemczech (o 46%) oraz w Rosji (o 38%). Wzrost produkcji nastąpił natomiast w Chinach (o 25%) oraz w Izraelu (o 16%). Zahamowanie produkcji w Kanadzie, Rosji oraz Białorusi spowodowane było m.in. zmniejszeniem eksportu do Brazylii i Chin, gdzie zużycie tej grupy nawozów zmalało, podczas gdy Chiny dynamicznie rozwijały własny przemysł nawozowy i dysponowały wysokim poziomem zapasów.

Nawozy potasowe produkuje się głównie w postaci soli potasowej, czyli chlorku potasu (KCl). Nawozy wieloskładnikowe, np. saletra potasowa (KNO<sub>3</sub>), siarczan potasu (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) lub nawozy kompleksowe stanowią niewielkie uzupełnienie.

### 3. Handel zagraniczny nawozami mineralnymi<sup>10</sup>

Handel zagraniczny odgrywa istotną rolę w kształtowaniu globalnego rynku nawozów mineralnych. W związku z alokacją surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów mineralnych zaobserwować można nieco szybszy wzrost wymiany handlowej niż postępującej dywersyfikacji produkcji w wymiarze globalnym. Handel nawozami odbywa się przede wszystkim drogą morską i stanowi około 5% całkowitego wolumenu przeładunków w portach morskich.

Udział wymiany handlowej w globalnej produkcji nawozów wynosił w latach 2000-2008 około 40% i dopiero w 2009 r. zmalał do 35%, głównie z powodu ograniczenia handlu nawozami potasowymi. Wolumen eksportu światowego wykazywał niewielki trend wzrostowy i utrzymywał się w granicach 60-66 mln ton NPK rocznie z wyjątkiem 2007 r. kiedy wzrósł do 74 mln ton.

W światowym handlu nawozami mineralnymi największy udział mają nawozy azotowe i potasowe – po około 40%, a fosforowe – 20%. Wyjątkiem był 2009 r. gdy udział nawozów azotowych wzrósł do 50%, a potasowych zmalał do 30%.

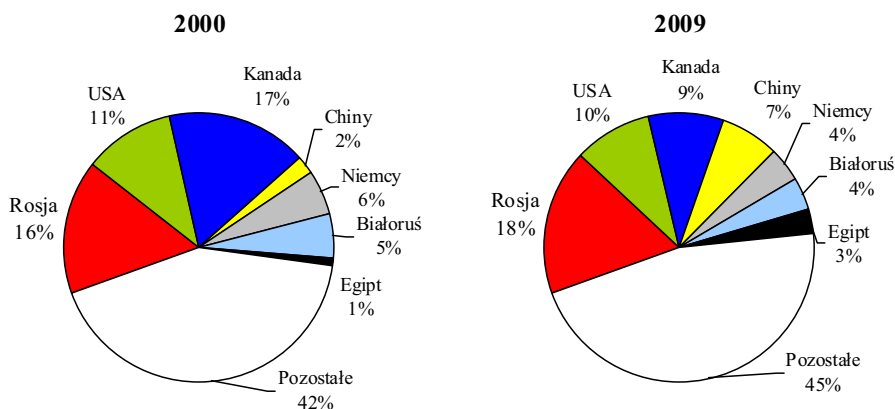
Największym eksporterem nawozów mineralnych jest Rosja, której udział w eksporcie ogółem wzrósł w latach 2000-2009 z 16 do 18% (wykres 16). Dużym eksporterem jest również Kanada, ale jej udział zmalał w 2009 r. do 9% z 16-17% w latach 2000-2008. Dynamicznie rósł eksport nawozów mineralnych z Chin, których udział w globalnym eksporcie wzrósł do 7%, podczas gdy w 2000 r. wynosił zaledwie 2%. Ważnymi eksporterami nawozów są również USA oraz Niemcy z udziałem w światowym eksporcie odpowiednio 10 oraz 4%.

W strukturze geograficznej importu w latach 2000-2009 nastąpiły duże zmiany, spowodowane głównie istotnym rozwojem produkcji oraz wzrostem zużycia w Chinach i Indiach. Jeszcze w 2000 r. największymi importerami nawozów mineralnych były USA oraz Chiny z 15 i 11% udziałem w imporcie ogółem. Dynamiczny wzrost popytu na nawozy mineralne w Indiach spowodował że w 2008 r. ten kraj stał się największym importerem na świecie z 16% udziałem w 2009 r. W tym okresie udział USA w światowym imporcie pozostał na poziomie 14-15%, a udział Chin zmniejszył się z 11 do zaledwie 3%, głównie w wyniku rozwoju własnego potencjału produkcyjnego.

---

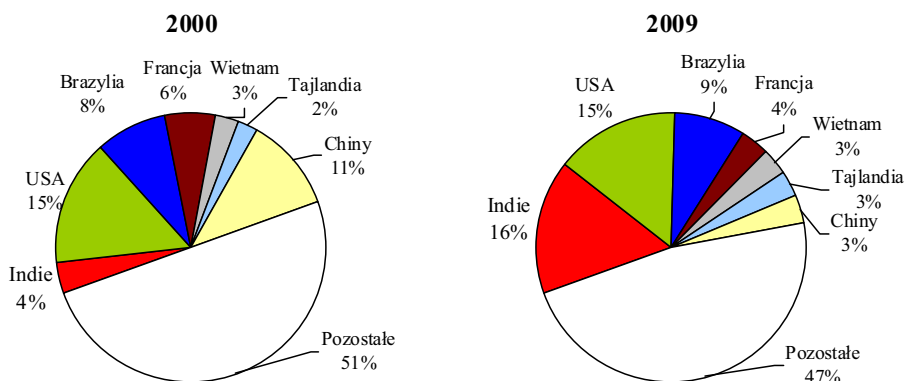
<sup>10</sup> Opracowano na podstawie danych International Fertilizer Industry Association.

**Wykres 16. Struktura geograficzna eksportu nawozów mineralnych**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

**Wykres 17. Struktura geograficzna importu nawozów mineralnych**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

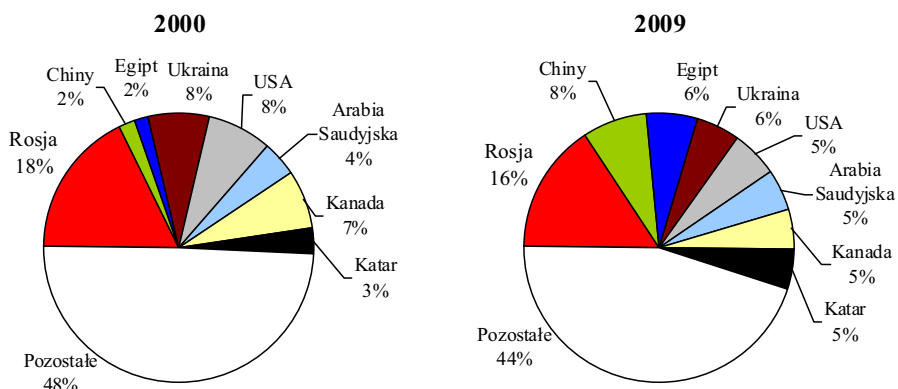
### 3.1. Handel zagraniczny nawozami azotowymi

Udział wymiany handlowej w produkcji nawozów azotowych w latach 2000-2009 utrzymywał się w granicach 27-28%. Wolumen eksportu nawozów azotowych wzrósł z 24 mln ton czystego składnika w 2000 r. do 29 mln ton w 2009 r., przy czym największą wartość osiągnął w 2007 r. – 31 mln ton.

Zmniejsza się koncentracja eksportu nawozów azotowych w układzie krajów, a udział pięciu największych eksporterów w eksporcie ogółem wyniósł w badanym okresie 42-48%. Znacząco zmieniła się struktura geograficzna eksportu nawozów azotowych. W 2000 r. największymi eksporterami nawozów

azotowych były: Rosja (18% udział), USA (8%), Ukraina (8%), Kanada (7%) i Holandia (4%). W 2009 r. Rosja pozostała liderem z 16% udziałem w eksporcie, natomiast Holandia i Kanada zostały wyparte przez kraje takie jak Chiny i Egipt (wykres 17). Rosja eksportuje nawozy azotowe przede wszystkim do Brazylii. W ciągu 9 lat eksport nawozów azotowych z Chin i Egiptu wzrósł ponad 4-krotnie. Poza Rosją największymi eksporterami były w 2009 r. Chiny (8% udział), Egipt (6%), Ukraina (6%) i USA (5%). Dynamicznie rozwija się również eksport z krajów Bliskiego Wschodu, które skutecznie konkurują na rynku globalnym. Do krajów tych oprócz Egiptu zaliczyć należy Katar oraz Arabię Saudyjską. Ocenia się że w 2010 r. największym eksporterem nawozów azotowych pozostały Chiny, a głównym odbiorcą chińskich nawozów azotowych – Indie.

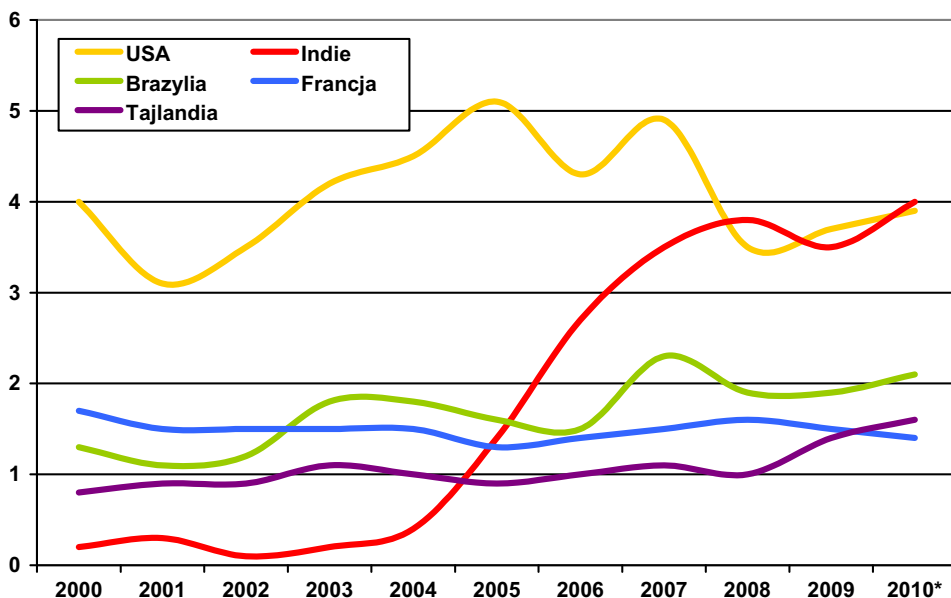
**Wykres 18. Struktura geograficzna eksportu nawozów azotowych**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

Wolumen importu nawozów azotowych zwiększył się w latach 2000-2009 z 24 do 29 mln ton N, a największy poziom osiągnął w 2007 r. – 30 mln ton. Udział pięciu najważniejszych importerów w imporcie światowym wahał się od 34 do 44%. Największym importerem nawozów azotowych jest USA, ale ich udział w imporcie zmalał z 17% w 2000 r. do 13% w 2009 r., głównie z powodu wzrostu produkcji tej grupy nawozów. USA importuje nawozy azotowe głównie z Kanady. W 2000 r. do największych importerów nawozów azotowych należały również: Francja (7% udziału) oraz Brazylia, Niemcy i Wietnam (po 5%). W 2009 r. na liście największych importerów nawozów azotowych tuż za USA znalazły się Indie z 12% udziałem (wykres 19). Indie zwiększyły swój import w latach 2000-2009 ponad 20-krotnie i począwszy od 2006 r. są drugim największym importerem. Do największych importerów należy również Brazylia (6% udziału) oraz Francja i Tajlandia (po 5%).

Wykres 19. Import nawozów azotowych (mln ton)



\* szacunek IERiGŻ-PIB

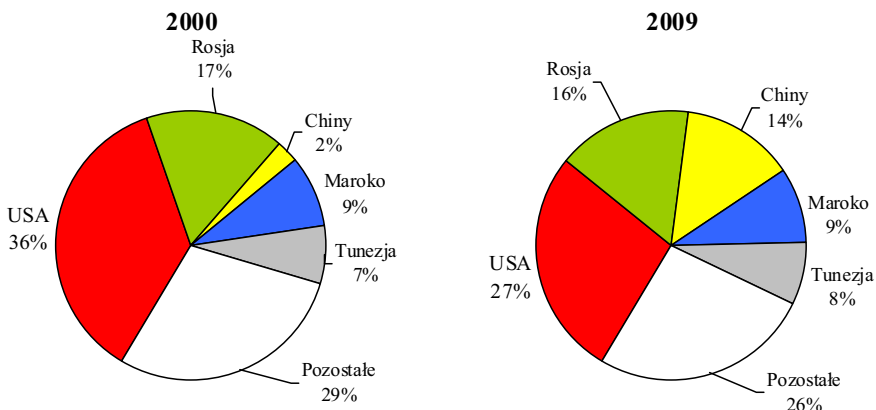
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

### 3.2. Handel zagraniczny nawozami fosforowymi

W 2009 r. około 1/3 wyprodukowanych nawozów fosforowych uczestniczyło w wymianie handlowej, podczas gdy w 2000 r. było to 37%. Zmniejszający się udział wymiany handlowej w produkcji nawozów fosforowych w latach 2000-2009 wynikał z rosnącej produkcji, przy stabilnych obrotach handlowych.

Wolumen eksportu nawozów fosforowych wynosił około 12 mln ton  $P_2O_5$  rocznie. Eksport nawozów fosforowych jest zdominowany przez USA, Rosję, Chiny, Maroko oraz Tunezję (wykres 20). Łączny udział tych pięciu krajów w eksporcie nawozów fosforowych przekraczał w badanych latach 70%. W 2000 r. udział USA – największego eksportera – wynosił 36% ale w ciągu 9 lat zmalał do 27%. Udział Rosji utrzymywał się na poziomie 17%, a Chin zwiększył się z 2 do 14%. W Chinach, w badanym okresie odnotowano ponad 2-krotny wzrost produkcji nawozów fosforowych. Z importera stały się one eksporterem netto, a wolumen eksportu wzrósł prawie 6-krotnie.

**Wykres 20. Struktura geograficzna eksportu nawozów fosforowych**

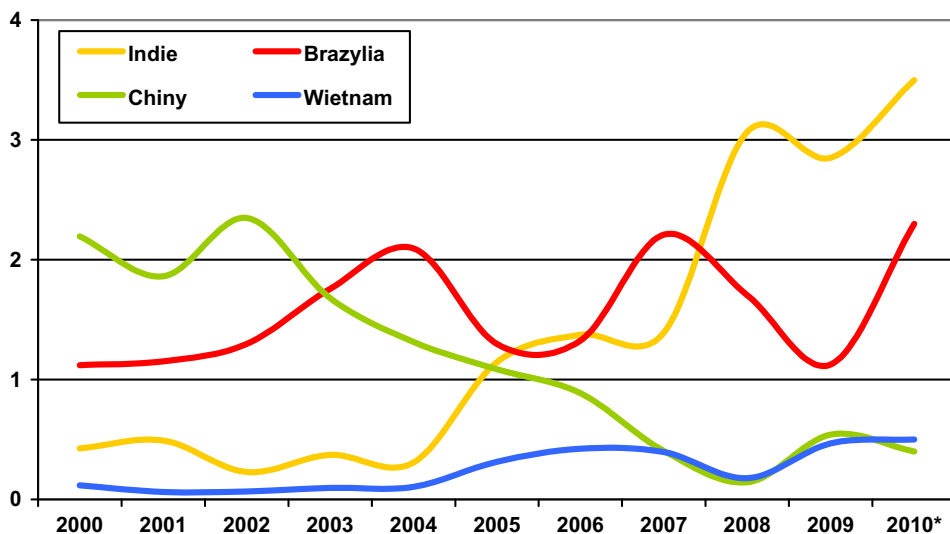


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

Wielkość światowego importu utrzymywała się na poziomie około 12 mln ton  $P_2O_5$  rocznie. Udział pięciu największych importerów nawozów fosforowych wynosił około 40%. Największym importerem nawozów fosforowych w 2000 r. były Chiny z 18% udziałem w imporcie ogółem (wykres 21). Znaczącym importerem była również Brazylia (9% udziału) oraz Australia (5%). W ciągu 9 lat w geograficznej strukturze importu nastąpiły istotne zmiany. Indie zwiększyły import blisko 7-krotnie i stały się największym importerem nawozów fosforowych z 24% udziałem w imporcie ogółem. Zwiększenie produkcji nawozów fosforowych w Chinach o ponad 100% spowodowało ponad 4-krotne ograniczenie importu i w konsekwencji spadek udziału Chin w imporcie ogółem do 5%. W Australii przy stabilnej produkcji zużycie nawozów zmniejszyło się blisko 2-krotnie, co wpłynęło na spadek wolumenu importu o ponad 50%. W konsekwencji udział Australii w imporcie nawozów fosforowych zmniejszył się do niespełna 3%.



Wykres 21. Import nawozów fosforowych (mln ton)



\* szacunek IERiGŻ-PIB

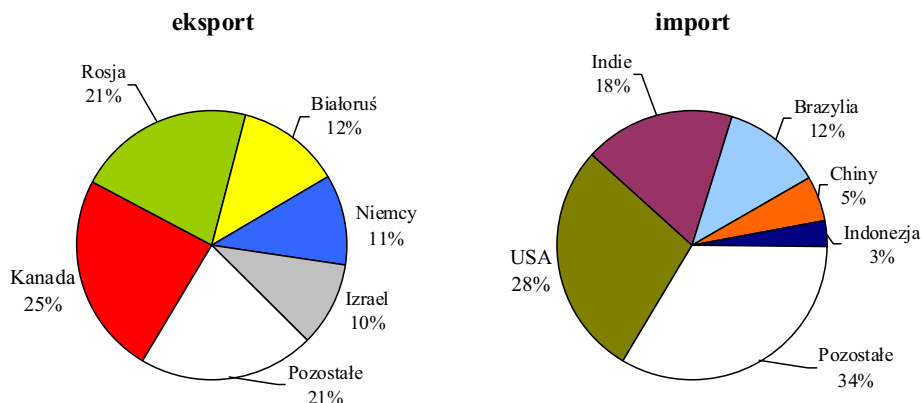
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

### 3.3. Handel zagraniczny nawozami potasowymi

Udział wymiany handlowej w produkcji nawozów potasowych wyniósł w latach 2000-2009 od 85 do 90%. Produkcja tych nawozów zlokalizowana jest bowiem w trzech krajach (Kanada, Rosja, Białoruś), w których zużywa się relatywnie niewielkie ilości nawozów i ponad 90% produkcji przeznaczają na eksport.

Eksport nawozów potasowych wzrósł z 23 mln ton  $K_2O$  w 2000 r. do 27 mln ton w 2008 r. W 2009 r. z powodu załamania popytu, w szczególności na nawozy potasowe, ich produkcja oraz obroty istotnie zmniejszyły się. Eksport światowy wyniósł niespełna 15 mln ton. Udział pięciu największych eksporterów wzrósł z 81% w 2000 r. do 88% w 2008 r. W 2009 r. wskaźnik ten zmalał do 80%, głównie w wyniku drastycznego zmniejszenia wywozu przez największego eksportera Kanadę, która zaopatruje głównie rynek amerykański oraz brazylijski. Udział Kanady w eksporcie wynosił w badanym okresie około 35%, a w 2009 r. spadł do 25% (wykres 22). Udział Rosji w eksporcie nawozów potasowych wzrósł z 14% w 2000 r. do 21% w 2009 r. Partnerami strategicznymi Rosji w handlu nawozami potasowymi są Indie oraz Chiny, gdzie zapotrzebowanie na tę grupę nawozów dynamicznie rośnie.

**Wykres 22. Struktura handlu zagranicznego nawozami potasowymi w 2009 roku**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

Import nawozów potasowych wzrastał ilościowo z 23 mln ton  $K_2O$  w 2000 r. do 27 mln ton w 2008 r., a w 2009 zmalał do 18 mln ton. Import nawozów potasowych jest silnie skoncentrowany. Udział pięciu największych importerów przekracza 60%. W 2000 r. największym importerem było USA z 21% udziałem w imporcie ogółem. Udział Chin wynosił w tym roku 15%, a Brazylii 11%. W ciągu dziewięciu kolejnych lat sytuacja uległa niewielkiej zmianie. USA pozostało największym importerem, a ich udział w imporcie ogółem wzrósł do 28%. Chiny ograniczyły import 4-krotnie, a ich udział w imporcie zmniejszył się do 5%. Wpłynął na to z jednej strony zmniejszony popyt na tę grupę nawozów, a z drugiej dynamicznie rosnąca produkcja własna. Istotnie, bo do 18%, wzrósł udział Indii w globalnym imporcie nawozów potasowych. Popyt na nawozy potasowe w Indiach wzrósł nawet w 2009 r., gdy w większości krajów zużycie nawozów zwłaszcza potasowych zmniejszyło się. Stąd należy przypuszczać, że rola Indii jako globalnego importera nawozów potasowych będzie się umacniała.

## 4. Zużycie nawozów mineralnych<sup>11</sup>

Zużycie nawozów mineralnych jest jednym ze wskaźników oceny intensywności gospodarowania w rolnictwie [Igras 2006]. Poziom nawożenia mineralnego determinowany jest wieloma czynnikami. Do najważniejszych zaliczyć można: ogólną koniunkturę w rolnictwie, kondycję finansową gospodarstw rolnych, opłacalność produkcji rolnej (relacje cen nawozów do cen płodów rolnych), zasobność gleb w składniki mineralne, stosowany system gospodarowania (zrównoważony, intensywny lub ekologiczny). Nawożenie ma też aspekt środowiskowy i zdrowotny (nadmierne zużycie nawozów mineralnych).

### 4.1. Czynniki wpływające na globalne zużycie nawozów mineralnych

Wzrost zużycia nawozów mineralnych wynika przede wszystkim z konieczności intensyfikacji produkcji rolnej, spowodowanej dynamicznie rosnącym popytem na surowce rolne w skali globalnej. Presja na wzrost produkcji rolniczej wynika z wielu czynników, jednak do najważniejszych należy zaliczyć: szybkie tempo wzrostu liczby ludności świata, bogacenie się społeczeństw krajów rozwijających się oraz związany z tym wzrost konsumpcji mięsa, rosnące zużycie produktów rolnych na cele alternatywne (jako biopaliwa) oraz katastrofy klimatyczne powodujące znaczące straty w plonach roślin uprawnych.

W ciągu ostatnich 60 lat światowa populacja ludności wzrosła blisko 3-krotnie, podczas gdy powierzchnia gruntów ornych zwiększyła się o około 12%. W rezultacie powierzchnia gruntów ornych przypadająca na jednego mieszkańca zmniejszyła się z blisko 0,5 ha w 1950 r. do 0,2 ha w 2009 r. [www.faostat.fao.org].

Stały wzrost liczby ludności na świecie (po 1950 r. bardzo dynamiczny) przy praktycznie niezmiennej powierzchni gruntów użytkowanych rolniczo wymusił osiągnięcie coraz wyższych plonów roślin uprawnych. Presja na wzrost produkcji rolnej powoduje, że dawki nawozów mineralnych są stale zwiększane, ponieważ uważa się, że to właśnie wpływ nawożenia na wielkość uzyskiwanych plonów jest największy. Według Niewiadomskiego [za: Grabiński 2001] 50% przyrostu plonowania jest osiągnięta dzięki nawożeniu, a coraz większe znaczenie w kształtowaniu plonu ma również postęp biologiczny. Od 1950 r. zużycie nawozów mineralnych w skali świata wzrosło blisko 12-krotnie z 14,5 mln ton

---

<sup>11</sup> Opracowano na podstawie danych International Fertilizer Industry Association.

NPK do 172 mln ton w sezonie 2010/11, co spowodowało blisko 3-krotny wzrost plonowania zbóż [www.faostat.fao.org].

W ostatnim dziesięcioleciu w krajach rozwijających się, takich jak Chiny, Indie, Brazylia czy Wietnam, szybki wzrost PKB (tab. 3) stymulował wzrost dochodów ludności, co przyczyniało się do zmiany konsumowanej żywności. Mieszkańcy tych krajów zaczęli masowo przechodzić na dietę wysokobiałkową, opartą głównie na spożyciu mięsa ograniczając w ten sposób spożycie produktów roślinnych. W ciągu 40 lat roczna konsumpcja mięsa w krajach rozwijających się uległa zwiększeniu o ponad 15 kg na osobę, w tym w Chinach w ciągu 30 lat odnotowano jej wzrost z 9 do 50 kg. Tymczasem do wyprodukowania 1 kg mięsa wołowego potrzebne jest kilka kilogramów paszy<sup>12</sup> opartej głównie na zbożach [www.faostat.fao.org].

**Tabela 3. Wzrost PKB w wybranych krajach (%)**

Wyszczególnienie	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Świat	3,6	4,9	4,6	5,3	5,4	2,8	-0,7	5,1	4,0
Chiny	10,0	10,1	11,3	12,7	14,2	9,6	9,2	10,3	9,5
USA	2,5	3,5	3,1	2,7	1,9	-0,3	-3,5	3,0	1,5
Indie	6,9	7,6	9,0	9,5	10,0	6,2	6,8	10,1	7,8
Strefa EURO	0,7	2,2	1,7	3,2	3,0	0,4	-4,3	1,8	1,6
Brazylia	1,1	5,7	3,2	4,0	6,1	5,2	-0,6	7,5	3,8
Rosja	7,3	7,2	6,4	8,2	8,5	5,2	-7,8	4,0	4,3
Pakistan	4,7	7,5	9,0	5,8	6,8	3,7	1,7	3,8	2,6
Wietnam	7,3	7,8	8,4	8,2	8,5	6,3	5,3	6,8	5,8

\* prognoza

Źródło: Dane Międzynarodowego Funduszu Walutowego (IMF).

Istotnym czynnikiem wpływającym na rosnący popyt na surowce rolne był także rozwój produkcji biopaliw. W 2001 r. Unia Europejska<sup>13</sup>, a w 2005 r. Kongres USA<sup>14</sup> nakazały dodawanie etanolu do paliw, co w wyraźny sposób

<sup>12</sup> Przyjmuje się, że zużycie pasz treściwych na wyprodukowanie 1 kg żywca drobiowego wynosi 2 kg, wieprzowego 4 kg, a wołowego 7-8 kg.

<sup>13</sup> Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 27 września 2001 w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, Dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych oraz projekt dyrektywy 2001/547/COM i 2001/265/COD.

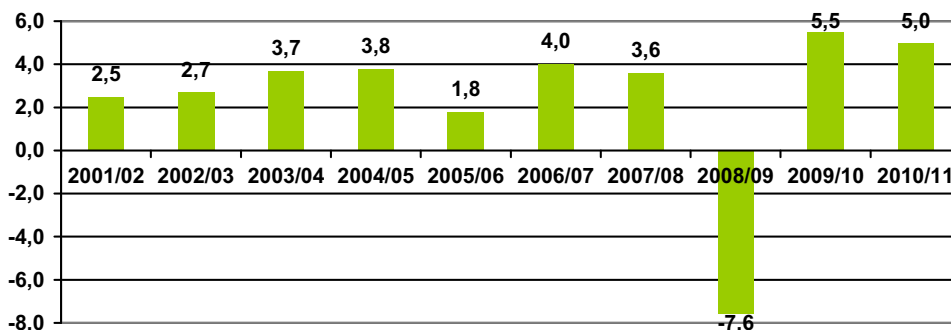
<sup>14</sup> Ustawa Energy Policy Act (EPACT) z 2005 r. uchwalona przez Kongres Stanów Zjednoczonych w dniu 29 lipca 2005 r.

zachęciło rolników do skupienia produkcji na strategicznych produktach zbożowych. Od 2000 r. produkcja biopaliw zaczęła bardzo dynamicznie rosnąć i w 2010 r. zwiększyła się ponad 5-krotnie w porównaniu z 2000 r., a czynnikiem wpływającym na ten wzrost były głównie wysokie ceny ropy naftowej na światowych rynkach. Obecnie niemal 30% amerykańskich zbiorów kukurydzy przeznaczonych jest do produkcji biopaliw, podczas gdy w 2002 r. było to zaledwie 10%. Pomimo więc, że powierzchnia kukurydzy znacznie wzrasta w związku z rosnącym popytem, to ilość kukurydzy przeznaczana do konsumpcji stale się zmniejsza. Ocenia się, że obecnie ponad 3% nawozów mineralnych zużywa się do nawożenia roślin z przeznaczeniem na biopaliwa, głównie na bioetanol z kukurydzy w USA i z trzciny cukrowej w Brazylii oraz biodiesel z rzepaku w Europie [Wilk 2008, www.fertilizer.org].

#### 4.2. Globalne zużycie nawozów mineralnych

Globalne zużycie nawozów mineralnych w sezonie 2010/11 wyniosło 172 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik i było o 27% wyższe w porównaniu z sezonem 2000/01. Roczne tempo wzrostu zużycia wyniosło blisko 2,5%, przy czym do sezonu 2007/08 zużycie rosło bardzo systematycznie, następnie w sezonie 2008/09 nastąpił duży, blisko 8% spadek zużycia, jednak od sezonu 2009/10 obserwowano ponad 5% roczne wzrosty (wykres 23). Spadek zużycia nawozów mineralnych w sezonie 2008/09 był spowodowany głównie bardzo wysokimi cenami nawozów mineralnych i spadkiem opłacalności produkcji rolnej. W kolejnych sezonach ceny nawozów mineralnych zmniejszyły się co przyczyniło się do zwiększenia poziomu nawożenia.

**Wykres 23. Roczne tempo zmian globalnego zużycia nawozów mineralnych (%)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

W ciągu 10 lat najbardziej, bo o 28% wzrosło na świecie zużycie nawozów azotowych, a nawozów fosforowych i potasowych odpowiednio o 26 i 24%. Struktura asortymentowa zużycia nawozów mineralnych w badanym okresie nie uległa więc większym zmianom. Praktycznie nieodczuwalnie wzrósł udział nawozów azotowych, a zmalał udział nawozów potasowych. Nawozy azotowe stanowiły 60% zużycia ogółem, fosforowe 24%, a potasowe 16%.

**Tabela 4. Globalne zużycie nawozów mineralnych (mln ton NPK)**

Wyszczególnienie	2000/01	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11*
Nawozy azotowe	80,8	93,2	97,4	100,7	98,4	101,6	103,7
Nawozy fosforowe	32,4	37,1	38,1	38,5	33,6	38,3	40,9
Nawozy potasowe	22,2	25,8	26,9	29,0	23,4	24,0	27,5
Nawozy ogółem	135,4	156,1	162,4	168,2	155,4	163,9	172,1

\* szacunek IFA

Źródło: Dane IFA.

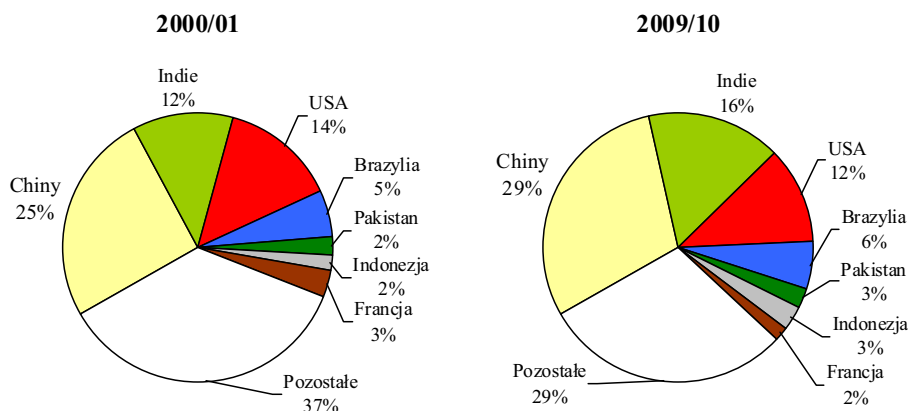
### 4.3. Zużycie nawozów mineralnych w wybranych krajach

Wzrost zużycia nawozów mineralnych odnotowuje się przede wszystkim w krajach rozwijających się. W ciągu 10 lat zużycie w tych krajach zwiększyło się o 35%, podczas gdy w krajach rozwiniętych odnotowano 6% spadek ich zużycia. Obecnie aż 70% światowego zużycia nawozów mineralnych przypada na kraje rozwijające się, podczas gdy 10 lat temu było to 63%.

Chiny są krajem, gdzie zużywa się największe ilości nawozów mineralnych, a udział Chin w globalnym zużyciu wyniósł 30% w sezonie 2009/10 wobec 25% w sezonie 2000/01 (wykres 24). W tym okresie udział Indii wzrósł z 12 do 16%, a USA zmniejszył się z 14 do 12%. Istotną rolę w zużyciu nawozów mineralnych odgrywają obecnie również takie kraje, jak Brazylia, Pakistan, Indonezja, Francja, jednak udział żadnego z tych krajów w zużyciu nawozów ogółem nie przekracza 6%.

W omawianym okresie wysoki wzrost zużycia nawozów mineralnych odnotowano przede wszystkim w Indonezji (o 72%), Indiach (o 58%), Pakistanie (o 47%), Chinach (o 42%) i Brazylii (o 24%). W USA zużycie praktycznie się nie zmieniło, natomiast we Francji nastąpił spadek zużycia (o 30%).

**Wykres 24. Struktura geograficzna zużycia nawozów mineralnych**

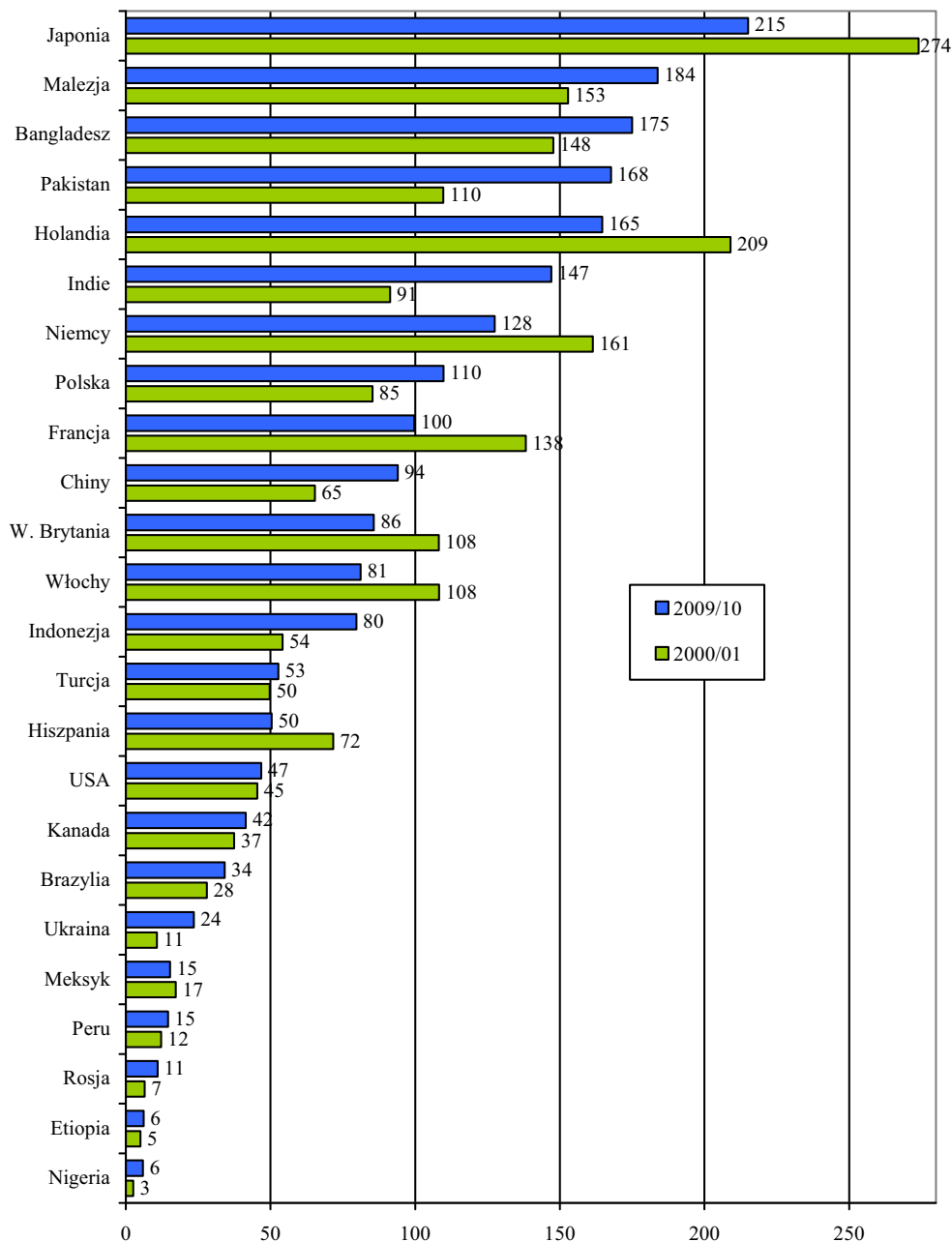


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

Dwudziesto kilku procentowy wzrost zużycia nawozów mineralnych w ostatnim dziesięcioleciu przy praktycznie niezmiętej powierzchni użytków rolnych spowodował, że jednostkowe zużycie nawozów mineralnych zwiększyło się średnio na świecie z 28 do 33 kg NPK/ha UR. Największe wzrosty zużycia odnotowano w krajach rozwijających się, dysponujących dużym potencjałem do zwiększania intensywności produkcji rolnej. Jednostkowe zużycie nawozów mineralnych w tych krajach wzrosło z 20 do 27 kg NPK/ha UR, natomiast w krajach rozwiniętych zmniejszyło się z 76 do 73 kg NPK/ha UR.

Tendencja do obniżania poziomu nawożenia mineralnego jest szczególnie widoczna w krajach Unii Europejskiej, gdzie prowadzone są programy mające na celu promowanie rolnictwa ekologicznego oraz integrowanej produkcji rolnej. Ponadto utrzymujący się od wielu lat wysoki poziom nawożenia mineralnego doprowadził w wielu krajach UE do degradacji siedliska rolniczego oraz zanieczyszczenia środowiska, np. eutrofizacji zbiorników wodnych, dlatego w tych krajach dąży się do ograniczania zużycia nawozów mineralnych.

**Wykres 25. Zużycie nawozów mineralnych w wybranych krajach  
(kg NPK/ha UR)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA i FAO.



W Chinach jednostkowe zużycie NPK wzrosło o 44% do 94 kg/ha UR, w Indiach o 61% do 147 kg/ha UR, a w Pakistanie o 53% do 168 kg/ha UR (wykres 25). Jednocześnie w wielu krajach rozwiniętych, zwłaszcza Europy Zachodniej nastąpił spadek zużycia nawożenia, co jest konsekwencją prowadzenia polityki prośrodowiskowej i prozdrowotnej, zmierzającej do ograniczenia chemizacji w rolnictwie oraz promowania rolnictwa ekologicznego i integrowanego. W rezultacie we Francji zużycie nawozów mineralnych zmniejszyło się w ciągu 10 lat o 28%, W Niemczech i w Wielkiej Brytanii o 21%, W Hiszpanii o 30%, a we Włoszech o 25%. Wciąż jednak poziom nawożenia w UE jest wysoki i wynosi średnio blisko 80 kg NPK/ha UR. Wysoki poziom nawożenia występuje również w krajach Azji Wschodniej i Południowo-Wschodniej. W Stanach Zjednoczonych i Kanadzie poziom nawożenia nie jest wysoki, gdyż wynika on z ekstensywnego charakteru rolnictwa, a także z problemu nadwyżki żywności. Nadal są rejonami jak np. Afryka, gdzie średnie zużycie nawozów mineralnych nie przekracza kilku kilogramów w przeliczeniu na 1 ha UR. Jest to związane przede wszystkim ze słabym rozwojem gospodarczym, niedostatecznie rozwiniętą infrastrukturą rolną, niewystarczającym technicznym wyposażeniem rolnictwa oraz niesprzyjającymi warunkami przyrodniczymi.

#### **4.4. Zużycie nawozów mineralnych pod najważniejsze uprawy**

W strukturze wykorzystania nawozów mineralnych pod poszczególne uprawy najważniejszą rolę odgrywają zboża, na które przeznaczają się połowę zużywanych nawozów mineralnych na świecie. Do nawożenia pszenicy i kukurydzy zużyto po 15% globalnej masy nawozów, ryżu – 14%, roślin oleistych – 10%, upraw cukrowych – 5%, a owoców i warzyw – 17%.

Zużycie nawozów mineralnych pod poszczególne uprawy w układzie krajów jest bardzo zróżnicowane i uzależnione od struktury upraw występujących w danym regionie. W Chinach tylko 4% masy nawozów jest przeznaczane do nawożenia pszenicy, ale do uprawy ryżu przeznaczają się 18% masy nawozów, a pod uprawę owoców i warzyw – 34%. W Indiach 19% nawozów mineralnych wykorzystuje się do uprawy pszenicy, a do nawożenia ryżu – 29%. W USA aż 46% nawozów stosuje się pod kukurydzę, a pod rośliny oleiste (soja) – 17%. W Brazylii do nawożenia kukurydzy przeznaczają się 22% masy nawozów, a pod uprawy oleiste (soja) – 29%. W UE-27 ponad 40% nawozów jest wysiewane pod zboża, a 10% pod oleiste (rzepak).

#### 4.5. Bilans nawozów mineralnych w wybranych krajach

Kraje dysponujące naturalnymi zasobami surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów mineralnych są generalnie samowystarczalne w produkcji nawozów mineralnych i mogą nadwyżki produkcji przeznaczać na eksport. Krajami takimi są przede wszystkim Rosja, Kanada oraz Niemcy. Wskaźnik samowystarczalności w tych krajach przekracza 100%, a wskaźnik specjalizacji eksportowej – 70% (tab. 5).

**Tabela 5. Bilans nawozów mineralnych w wybranych krajach**

Kraj	Okres	Produkcja	Import	Eksport	Saldo handlu	Zużycie	Wskaźnik samowystarczalności	Wskaźnik specjalizacji eksportowej	Wskaźnik penetracji importowej
		mln ton						%	
Rosja	2000-04	12,9	0,0	10,5	10,5	2,4	542,4	81,2	0,0
	2005-09	14,5	0,1	12,0	12,0	2,5	573,0	82,5	1,1
Kanada	2000-04	13,2	0,8	10,4	9,6	3,6	369,5	78,6	21,5
	2005-09	12,7	0,8	10,0	9,2	3,4	377,1	77,9	23,4
Niemcy	2000-04	5,0	1,6	3,4	1,8	3,2	157,5	69,0	51,3
	2005-09	4,5	1,4	3,2	1,8	2,7	164,4	71,6	53,4
Chiny	2000-04	33,3	7,0	1,7	-5,3	38,6	86,1	5,0	18,2
	2005-09	48,1	5,2	3,7	-1,5	49,5	97,0	7,6	10,5
Indie	2000-04	14,6	2,3	0,0	-2,3	16,9	86,6	0,1	13,5
	2005-09	15,3	7,8	0,0	-7,8	23,0	66,8	0,1	33,3
Indonezja	2000-04	2,9	0,8	0,6	-0,2	3,1	93,3	20,1	26,3
	2005-09	3,2	1,2	0,2	-1,0	4,2	76,4	6,4	28,7
Pakistan	2000-04	2,4	0,7	0,0	-0,7	3,1	77,8	0,5	22,6
	2005-09	2,8	1,0	0,0	-1,0	3,8	74,3	0,1	25,7
Brazylia	2000-04	2,7	6,0	0,2	-5,8	8,5	32,5	7,7	70,0
	2005-09	3,0	6,6	0,2	-6,4	9,5	32,6	6,8	69,6
Francja	2000-04	1,8	3,3	0,3	-2,9	4,8	37,8	19,2	69,3
	2005-09	1,1	2,7	0,2	-2,5	3,6	31,0	20,8	75,4
USA	2000-04	17,0	9,0	6,8	-2,2	19,1	88,6	40,5	47,2
	2005-09	16,6	9,2	5,3	-4,0	20,5	80,9	32,2	45,2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IFA.

Kolejną grupę stanowią kraje charakteryzujące się dużym popytem wewnętrznym na nawozy, które dążą do samowystarczalności. Produkcja nawozów w tych krajach, oparta na własnych lub importowanych surowcach, praktycznie w całości jest przeznaczana na potrzeby rynku wewnętrznego, a eksport odgrywa marginalną rolę. Do tej grupy krajów zaliczyć można Chiny, Indie, Pakistan, Indonezję. Przy czym w Indiach, Pakistanie i Indonezji w ciągu ostatnich 10 lat

zwiększona produkcja nie nadążała za szybko rosnącym popytem. W rezultacie wskaźnik samowystarczalności w produkcji nawozów uległ zmniejszeniu, a wskaźnik penetracji importowej zwiększył się. W Chinach produkcja rosła szybciej niż zużycie wewnętrzne, co spowodowało, że wskaźnik samowystarczalności zwiększył się. Nadwyżka mogła być przeznaczona na eksport, a import w radykalnie został ograniczony.

W USA przy dużym popycie wewnętrznym wskaźnik samowystarczalności jest względnie wysoki, ale ogromną rolę odgrywa również handel zagraniczny. Wynika to z dostępności tylko niektórych surowców. USA jest dużym eksporterem nawozów azotowych i fosforowych, będąc jednocześnie największym importerem nawozów potasowych.

Trzecią grupę stanowią kraje, które z powodu braku dostępu do surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów mineralnych oraz słabo rozwiniętego własnego przemysłu nawozowego są silnie uzależnione od importu. Wskaźnik samowystarczalności nie przekracza w tych krajach 35%, a wskaźnik penetracji importowej niejednokrotnie przewyższa 70%. Do krajów takich należy zaliczyć przede wszystkim Brazylię, ale również Francję.

## 5. Ceny nawozów mineralnych<sup>15</sup>

Ceny nawozów mineralnych są ściśle skorelowane z cenami surowców rolnych, a w szczególności z cenami zbóż. Wzrost cen surowców rolnych powoduje zwiększenie opłacalności produkcji rolnej i przyczynia się do rosnącego popytu na środki produkcji, w szczególności na nawozy mineralne, co z kolei często skutkuje zwiększaniem ich cen.

Ceny nawozów mineralnych są uzależnione również od kosztów surowców wykorzystywanych do ich produkcji. Ceny gazu ziemnego determinują ceny nawozów azotowych, ceny fosforytów wpływają na poziom cen nawozów fosforowych, a surowej soli potasowej na ceny nawozów potasowych. Na poziom cen surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów mineralnych wpływ często ma koncentracja ich wydobycia lub produkcji oraz uzależnienie od importu.

Poziom cen nawozów mineralnych jest także determinowany sytuacją popytowo-podażową oraz innymi czynnikami rynkowymi i regulacjami w poszczególnych regionach świata.

### 5.1. Ceny surowców do produkcji nawozów

#### *Amoniak*

W przeszłości ceny amoniaku były w dużym stopniu uzależnione od popytu na ten produkt, jednak w ostatnich latach duże wahania cen gazu ziemnego sprawiły, że ceny amoniaku coraz bardziej są uzależnione od cen gazu. Wynika to z dużego udziału kosztów gazu ziemnego w ogólnych kosztach wytwarzania amoniaku wahającego się od 72 do 85%.

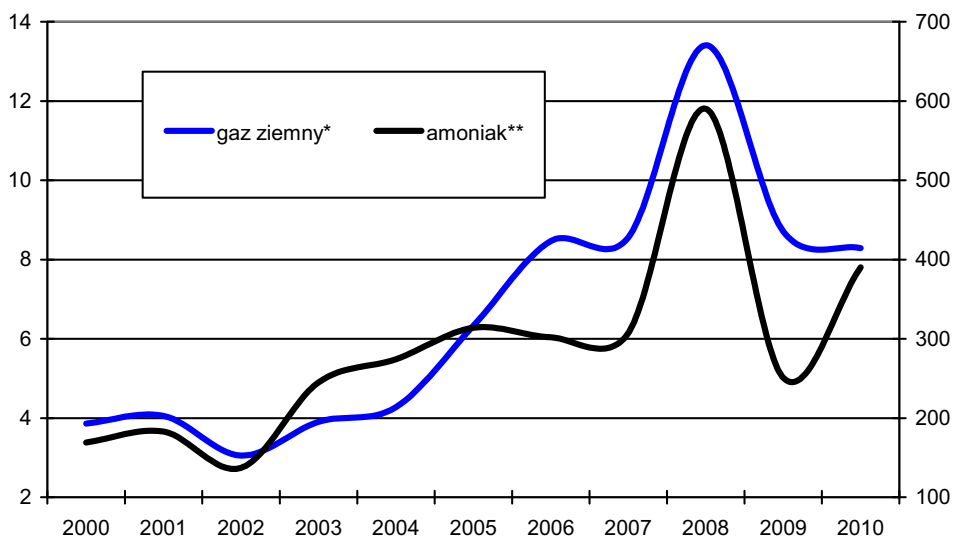
W latach 2000-2010 średnioroczna cena amoniaku notowanego na giełdzie w USA wzrosła aż o 130% (wykres 26). Najwyższy poziom cen odnotowano w 2008 r. kiedy amoniak był 3,5-krotnie droższy w porównaniu z 2000 r. Dla porównania w tym okresie gaz ziemny w USA zdrożał ponad 2-krotnie, a w Europie 3,5-krotnie. Ceny amoniaku nie podlegają tak silnemu zróżnicowaniu regionalnemu jak ceny gazu ziemnego. Niższe koszty produkcji amoniaku w regionach relatywnie taniego gazu ziemnego sprawiają, że amoniak lub nawozy z niego wytworzone mogą być sprzedawane po niższych cenach [[www.minerals.usgs.gov](http://www.minerals.usgs.gov)].

---

<sup>15</sup> Opracowano na podstawie danych Banku Światowego.

W 2010 r. amoniak w USA sprzedawany był średnio po 390 USD/t. Ceny amoniaku notowane w ukraińskim porcie Jużnyj były w tym okresie o 6% niższe, a amoniak sprzedawany na Bliskim Wschodzie był o 7% tańszy<sup>16</sup>. W 2009 r. ceny amoniaku sprzedawanego w USA były na poziomie cen amoniaku sprzedawanego w ukraińskim porcie Jużnyj oraz na Bliskim Wschodzie.

**Wykres 26. Średnioroczne ceny amoniaku (USD/t – prawa oś) i gazu ziemnego (USD/mln Btu – lewa oś)**



\* cena importowanego z Rosji gazu do Europy gazu ziemnego, \*\* średnia cena fob Gulf

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego i USGS.

### Fosforyty

Duża koncentracja wydobycia oraz eksportu fosforytów sprawia, że ich ceny są kontrolowane przez największych eksporterów, a głównie przez Maroko. W latach 2000-2006 średnioroczne ceny fosforytów były bardzo ustabilizowane i kształtowały się na poziomie 40-45 USD/t. Dynamicznie rosnący popyt na nawozy mineralne, w tym również na nawozy fosforowe ze strony Chin i Indii oraz ograniczone moce wydobywcze i brak możliwości szybkiego ich zwiększenia sprawiły, że średnioroczna cena fosforytów w 2008 r. wzrosła aż 8-krotnie w porównaniu do poziomu cen z lat 2000-2006. Zmniejszenie popytu na fosforyty i nawozy z nich produkowane w wyniku spadku opłacalności produkcji rolnej i kryzysu gospodarczego sprawiły, że ceny fosforytów znacznie

<sup>16</sup> www.sovlink.ru

spadły, jednak nigdy już nie spadły do poziomu sprzed drastycznych wzrostów cen rozpoczętych na początku 2007 r. W 2010 r. średnioroczna cena fosforytów była 3-krotnie niższa w porównaniu z 2008 r., ale jednocześnie blisko 3-krotnie wyższa w porównaniu z 2000 r.

### *Sól potasowa*

Największy wpływ na poziom światowych cen soli potasowej ma polityka handlowa dwóch największych producentów, będących jednocześnie największymi eksporterami. Ceny narzucane przez Rosję i Kanadę kształtują ceny u pozostałych eksporterów soli potasowej. W latach 2000-2004 ceny soli potasowej utrzymywały się w granicach 120 USD/t.

Rosnący popyt ze strony Chin i Indii spowodował, że od 2005 r. ceny soli potasowej zaczęły rosnąć, a w 2008 r. osiągnęły poziom 570 USD/t. W 2009 r. ceny soli potasowej nadal rosły, osiągając średnioroczny poziom 630 USD/t., podczas gdy odnotowano gwałtowny spadek cen pozostałych nawozów mineralnych i surowców wykorzystywanych do ich produkcji. Utrzymanie wysokiego poziomu cen soli potasowej to rezultat silnej kontroli rynku przez dwóch największych eksporterów – Kanadę i Rosję, którzy wolniej niż miało to miejsce w przypadku nawozów azotowych lub fosforowych zwiększali podaż. Ponadto mimo globalnego załamania popytu na nawozy potasowe, popyt ze strony największego importera soli potasowej, czyli Indii utrzymywał się na bardzo wysokim poziomie, a nawet wzrastał.

Duże zapasy soli potasowej w Kanadzie i Rosji oraz zahamowanie importu przez Chiny, które dotychczas sprowadzały duże ilości soli potasowej spowodowały, że ceny na światowych rynkach spadły w 2010 r. do poziomu około 330 USD/t. Na spadek cen wpłynęła również zwiększona podaż soli potasowej na światowych rynkach, która była następstwem zakończenia inwestycji realizowanych w Niemczech, Chile, Argentynie i Brazylii.

## **5.2. Ceny nawozów mineralnych na światowych rynkach**

W latach 2000-2002 ceny nawozów mineralnych na światowych rynkach były stabilne. Systematycznie rosnący popyt na nawozy mineralne był w pełni zaspokajany przez powolne zwiększanie produkcji. Indeks zmian cen nawozów mineralnych notowany przez Bank Światowy zmalał w tym okresie o 6%.

Od 2003 r. popyt na nawozy mineralne nadal wzrastał pod wpływem zwiększonego zapotrzebowania na nawozy ze strony państw rozwijających się. Jednocześnie zaczęły jednak szybko rosnąć ceny gazu ziemnego, co spowodo-

wało wzrost kosztów wytwarzania nawozów produkowanych na bazie amoniaku wytwarzanego z gazu ziemnego, tj. głównie mocznika i fosforanu amonu. Wzrost cen gazu ziemnego spowodował istotne wzrosty cen nawozów zawierających azot, a w konsekwencji indeks zmian cen nawozów mineralnych rósł w latach 2003-2005 corocznie o około 20%. W 2006 r. ceny gazu ziemnego ustabilizowały się, co spowodowało wyhamowanie wzrostu cen nawozów mineralnych, które podrożały zaledwie o 3%.

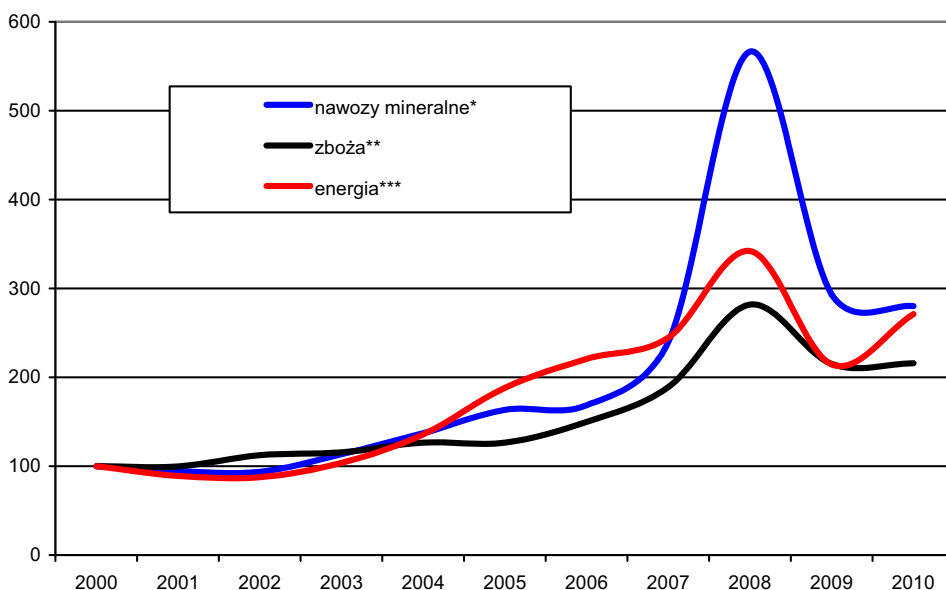
W latach 2007-2008 odnotowano drastyczne wzrosty cen nawozów mineralnych. W 2007 r. nawozy zdrożały aż o 42%, a rok później o dodatkowe 136%. Tak wysokie podwyżki cen nawozów mineralnych to efekt nałożenia się na siebie kilku czynników.

Wysokie ceny zbóż i roślin oleistych w sezonach 2006/07 oraz 2007/08 wywarły ogromną presję na zwiększanie wydajności produkcji roślinnej. Wysokie ceny produktów roślinnych wynikały z niskich zbiorów zbóż i roślin oleistych w sezonach 2006/2007-2007/2008, powodujących znaczący spadek zapasów światowych. Wzrost cen surowców rolnych był spowodowany również działaniem kapitału spekulacyjnego. Sytuacja ta zbiegła się w czasie z szybko rosnącym globalnym popytem na zboża i oleiste zarówno na cele konsumpcyjne, jak i paszowe, głównie ze strony państw rozwijających się, czyli Chin, Indii i Brazylii. Rosło także zapotrzebowanie przemysłu na produkty roślinne z przeznaczeniem na produkcję biopaliw, gdyż w tym okresie ceny ropy naftowej na światowych rynkach osiągały rekordowo wysokie poziomy. Sytuacja ta pozwalała na utrzymanie cen zbóż i roślin oleistych na względnie wysokim poziomie i można było oczekiwać iż w kolejnych latach będzie się utrzymywał zwiększony popyt na nawozy mineralne. Uwarunkowania te sprzyjały dynamicznemu rozwojowi rynku nawozów mineralnych, zwiększał się potencjał produkcyjny, rosło wydobycie surowców niezbędnych do produkcji nawozów sztucznych [Zalewski 2009].

Reakcja podaży na gwałtowny wzrost popytu była jednak opóźniona, ze względu na brak możliwości szybkiego zwiększenia mocy produkcyjnych i wydobycia surowców kopalnych niezbędnych do produkcji nawozów, co przyczyniło się do gwałtownego wzrostu cen surowców, a w konsekwencji nawozów mineralnych. Zdrożał również fracht morski, który dotyczy w szczególności transportu soli potasowej, fosforanu amonu, kwasu fosforowego, fosforytów oraz mocznika, co m.in. było spowodowane wzrostem cen bezpośrednich nośników energii. Podniesienie cen frachtu morskiego istotnie wpływa na wzrost ostatecznej ceny nawozów.

W 2009 r. średnioroczne ceny nawozów mineralnych na światowych rynkach gwałtownie spadły. Wysoki poziom cen nawozów mineralnych w 2008 r. spowodował znaczące pogorszenie opłacalności produkcji rolnej i spadek zainteresowania plonotwórczymi środkami produkcji. Spadek popytu na nawozy wynikał również z obniżenia cen zbóż, co było spowodowane zwiększeniem ich zbiorów w sezonie 2008/09 oraz wycofaniem z rynków rolnych kapitału spekulacyjnego a także oczekiwanym spadkiem popytu w warunkach pogłębiającego się kryzysu finansowego. Indeks zmian cen nawozów mineralnych notowany przez Bank Światowy zmalał w 2009 r. blisko o połowę w porównaniu z poprzednim rokiem.

**Wykres 27. Średnioroczne wskaźniki zmian cen nawozów mineralnych, zbóż i energii (rok 2000=100)**



\* obliczono przy zastosowaniu następujących wag: mocznik – 0,41, superfosfat potrójny – 0,22, sól potasowa – 0,20, fosforyty – 0,17;

\*\* obliczono przy zastosowaniu następujących wag: kukurydza – 40,8, ryż – 30,2%, pszenica – 25,3, jęczmień – 3,7;

\*\*\* 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.

Od drugiej połowy 2010 r. ceny nawozów systematycznie rosną. Wynika to z poprawy opłacalności produkcji rolnej. Wprowadzie średnioroczne ceny nawozów mineralnych w 2010 r. były jeszcze o 4% niższe w porównaniu z 2009 r.,



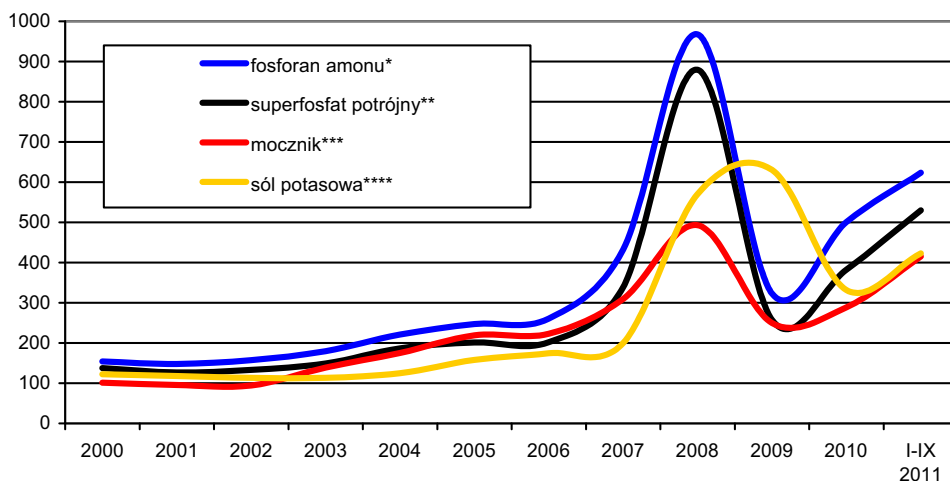
jednak w grudniu 2010 r. były już o 40% wyższe w porównaniu z grudniem 2009 r. Od grudnia 2010 r. do września 2011 r. ceny wzrosły o kolejne 32%.

### 5.3. Ceny najważniejszych nawozów mineralnych

W latach 2000-2008 najbardziej, bo ponad 6-krotnie wzrosły średnioroczne ceny fosforanu amonu oraz superfosfatu potrójnego (wykres 28). Nieco mniej, bo blisko 5-krotnie podrożał mocznik oraz sól potasowa, z tym, że cena soli potasowej zaczęła rosnąć najpóźniej i dopiero w 2009 r. osiągnęła swoje maksimum i również najpóźniej zaczęła spadać, bo dopiero w 2010 r. Silna koncentracja eksportu powoduje, że ceny kontrolowane przez Rosję i Kanadę są obniżane dopiero w sytuacji gdy zbyt wysoki poziom zapasów ogranicza wydobycie. Poza tym możliwości szybkiego zwiększenia potencjału produkcyjnego nawozów potasowych są bardziej ograniczone w porównaniu do produkcji nawozów azotowych lub fosforowych.

W latach 2008-2010 średnioroczne ceny nawozów mineralnych spadły o około 50%, w tym najbardziej superfosfatu potrójnego, o 57%, fosforanu amonu o 48%, a mocznika i soli potasowej o 42%.

**Wykres 28. Średnioroczne ceny głównych nawozów mineralnych (USD/t)**



\* notowania fob US Gulf, \*\* notowania fob Tunis, \*\*\* notowania fob Jużnyj, \*\*\*\* notowania fob Vancouver

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego.

Od grudnia 2009 r. do grudnia 2010 r. najbardziej, bo ponad 2-krotnie wzrosły ceny superfosfatu potrójnego, fosforan amonu zdrożał o 65%, mocznik o 44%, a ceny soli potasowej zostały obniżone o 11%. Natomiast we wrześniu

2011 r. najbardziej, bo o 34% wzrosły ceny mocznika. Sól potasowa podrożała w tym czasie o 33%, superfosfat potrójny o 20%, a fosforan amonu o 8%.

#### **5.4. Ceny nawozów mineralnych w wybranych krajach<sup>17</sup>**

Ceny nawozów mineralnych w poszczególnych krajach są pochodną cen notowanych na światowych giełdach, głównie w portach w USA, Kanadzie, Rosji, Ukrainie i na Bliskim Wschodzie. Ceny światowe z pewnym opóźnieniem przekładają się na lokalne rynki. W krajach dysponujących własnym zapleczem surowcowym do produkcji nawozów mineralnych ceny nawozów są z reguły niższe w porównaniu do krajów, które są zmuszone importować surowce. Dodatkowo koszty produkcji nawozów podwyższają koszty transportu surowców. Najdroższe nawozy mineralne są w krajach, które są zmuszone importować gotowe nawozy mineralne, bo nie mają rozwiniętego własnego przemysłu nawozowego lub też specjalizują się w produkcji tylko określonych grup asortymentowych nawozów.

Spśród wybranych krajów w latach 2000-2008 najbardziej zdrożały nawozy zakupywane przez farmerów w Wielkiej Brytanii i w Stanach Zjednoczonych. Wzrost detalicznych cen nawozów w tych krajach wyniósł odpowiednio 290 oraz 255%. Nawozy w Niemczech podrożały w tym czasie o 174%, a we Francji i Hiszpanii odnotowano ponad 2-krotny wzrost cen (wykres 29).

Najwolniej w omawianym okresie, bo o 77% rosły natomiast ceny nawozów mineralnych w Chinach. Rząd chiński przeciwdziałając szybko rosnącej inflacji pod koniec 2007 r. podjął działania mające na celu obniżenie m.in. cen żywności, paliw i gazu. Największe przedsiębiorstwa zostały zobowiązane do ubiegania się o zgodę na podniesienie cen. Dodatkowo na eksport niektórych nawozów wprowadzono wysokie cła eksportowe. Takie działania miały na celu nie tylko utrzymanie podaży na rynku wewnętrznym na bezpiecznym poziomie, ale przede wszystkim miały zapobiec dalszemu wzrostowi cen. W konsekwencji ceny nawozów mineralnych w Chinach wzrosły w 2008 r. o 32%, podczas gdy w Wielkiej Brytanii odnotowano ponad 2-krotny wzrost, w Niemczech nawozy zdrożały o 87%, a w USA o 82%.

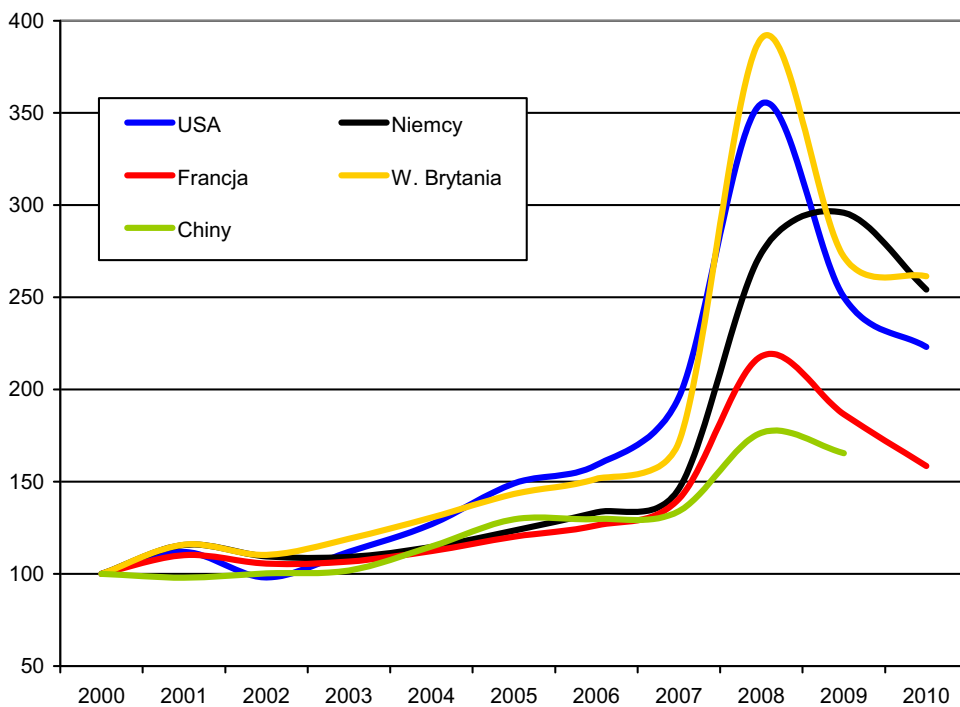
---

<sup>17</sup> Opracowano na podstawie danych United States Department of Agriculture (USDA), National Bureau of Statistics of China, National Institute for Statistics and Economic Studies (INSEE), Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), Statistisches Bundesamt Deutschland.

W 2009 r. średnioroczne ceny nawozów mineralnych w badanych krajach spadły z powodu spadku opłacalności produkcji rolnej i zmniejszonego popytu na nawozy. W Wielkiej Brytanii i w USA potaniały one o 30%, w Hiszpanii o 17%, we Francji o 14%, w Chinach o 6%. Wyjątkiem był rynek niemiecki, gdzie ceny nawozów wzrosły o 8%.

W 2010 r. odnotowano kolejne obniżki cen nawozów mineralnych w badanych krajach, jednak ich dynamika była niższa w porównaniu z 2009 r. W Niemczech ceny obniżono o 15%, we Francji o 14%, w USA o 11%, a w Wielkiej Brytanii o 4%. Od drugiej połowy 2010 r. ceny nawozów mineralnych w omawianych krajach charakteryzują się powolnym trendem wzrostowym.

**Wykres 29. Dynamika cen nawozów mineralnych w wybranych krajach (rok 2000=100)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych USDA, National Bureau of Statistics of China, INSEE, DEFRA, Statistisches Bundesamt Deutschland.

### *Ceny soli potasowej w handlu zagranicznym w wybranych krajach*<sup>18</sup>

Silna koncentracja produkcji i eksportu soli potasowej powoduje, że jej ceny w międzynarodowych obrotach handlowych są pod silnym wpływem dwóch największych eksporterów, jakimi są Kanada i Rosja.

W 2010 r. średnia cena eksportowa soli potasowej w Kanadzie wynosiła 326 USD/t. W tym czasie ceny eksportowe soli potasowej w Rosji były o 13% niższe, na Białorusi o 2% niższe, natomiast w Niemczech o 13% wyższe. Prawdopodobnie ta występowała również w latach poprzednich, w których najwyższy poziom cen eksportowych występował w Niemczech, następnie w Kanadzie i Białorusi, a najniższe ceny odnotowywano w Rosji. Wcześniej jednak, różnice między cenami eksportowymi soli potasowej w badanych krajach były większe. W 2001 r. cena eksportowa soli potasowej w Kanadzie wynosiła 106 USD/t. W Niemczech ceny eksportowe soli potasowej były w tym czasie o 17% wyższe, a w Rosji i na Białorusi odpowiednio o 27 i 20% niższe. Zmniejszenie różnic w cenach eksportowych między wymienionymi krajami to rezultat przede wszystkim postępującej liberalizacji handlu oraz globalizacji.

Ceny importowe soli potasowej zależą natomiast od miejsca jej pochodzenia i od wolumenu dostaw. W związku z tym Chiny i Indie, które sprowadzają największe ilości soli potasowej i dodatkowo kupują ją u najtańszego eksportera, czyli Rosji, uzyskują najniższe ceny importowe, które są punktem odniesienia na rynku światowym. Niskie ceny importowe soli potasowej są uzyskiwane w USA, dokąd trafia 2/3 eksportowanego przez Kanadę wolumenu dostaw. W 2010 r. najniższe ceny importowe soli potasowej odnotowano w Indiach, gdzie za jej tonę trzeba było zapłacić średnio 331 USD. Ceny w USA w tym czasie były o 2% wyższe, w Chinach o 6%, w Brazylii o 10%, w Indonezji o 23%, w Belgii o 44%, w Japonii o 44%, we Włoszech o 44%, a we Francji o 100%.

## **5.5. Ceny bezpośrednich nośników energii i frachtu morskiego**

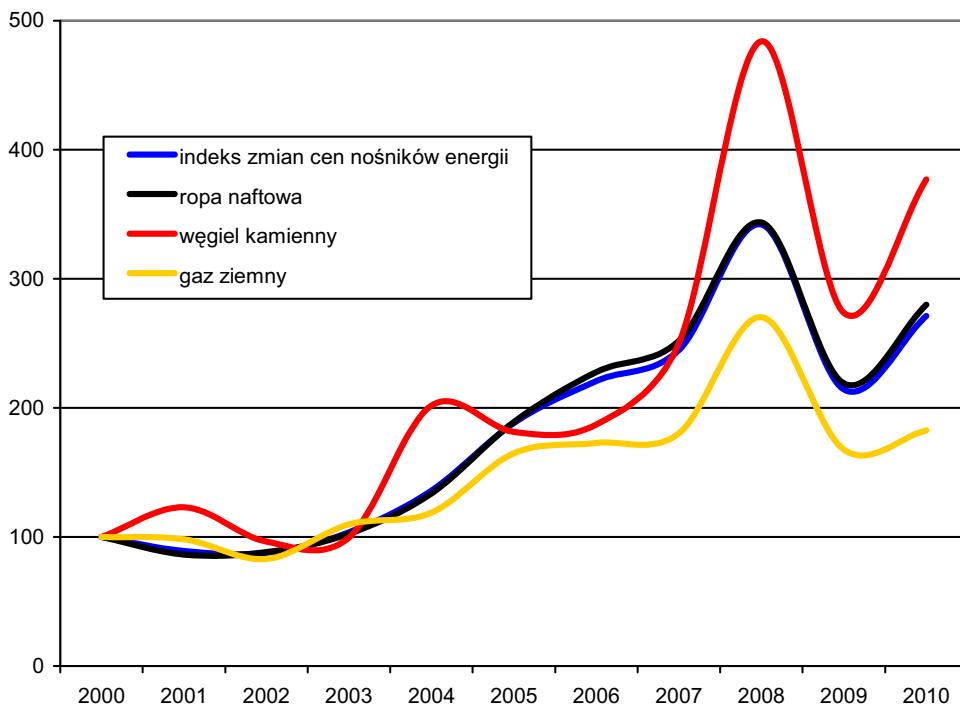
Poziom cen surowców energetycznych ma istotne znaczenie w rozwoju gospodarczym i cywilizacyjnym świata. Gwałtowny wzrost cen nośników energii (zwłaszcza paliw pochodzących z ropy naftowej) wymusił wdrożenie programów racjonalnego użytkowania energii oraz ograniczenia energochłonności gospodarki. Zdarzenia te pokazały również, że ceny te podlegają wpływom wielu nieprzewidywalnych i pozaekonomicznych czynników, jak cho-

---

<sup>18</sup> Opracowano na podstawie danych International Trade Centre.

ciężby sytuacja polityczna w regionach pozyskania paliw (konflikty zbrojne, strajki), czy anomalie pogodowe. Niezwykle istotne czynniki przyszłego rozwoju rynków paliw i surowców energetycznych wynikają także z uwarunkowań ekologicznych, a zwłaszcza z przyjętych międzynarodowych porozumień w sprawie ochrony środowiska. Najważniejsze surowce energetyczne to ropa naftowa, gaz ziemny i węgiel, mające łącznie ponad 85%<sup>19</sup> w całkowitym zużyciu energii [Grudziński 2009].

**Wykres 30. Dynamika cen bezpośrednich nośników energii (rok 2000=100)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego.

<sup>19</sup> Udział ropy naftowej w całkowitym zużyciu energii na świecie wynosi 34,6%, węgla – 28,4%, gazu ziemnego – 22,1%, energii nuklearnej – 2%, energii odnawialnej – 12,9% (w tym energii z biomasy – 10,2%, energii wodnej – 2,3%, energii wiatrowej – 0,2%, energii słonecznej – 0,1%, energii geotermalnej – 0,1%) [IPCC 2011].

Indeks zmian cen bezpośrednich nośników energii<sup>20</sup> notowany przez Bank Światowy rósł systematycznie w latach 2003-2008. W 2008 r. był blisko 3,5-krotnie wyższy w porównaniu z 2000 r. Ogólnoświatowy kryzys gospodarczy spowodował, że w 2009 r. indeks zmian cen zmniejszył się o blisko 40% w porównaniu z poprzednim rokiem. Rok 2010 przyniósł ożywienie światowej gospodarki, co spowodowało wzrost indeksu o 27%.

### *Ceny ropy naftowej*

Ropa naftowa jest jednym z najważniejszych źródeł energii wykorzystywanych w gospodarce światowej. Ponadto ceny innych źródeł energii, w tym, gazu ziemnego i węgla, są determinowane cenami ropy naftowej. Globalne ceny ropy naftowej są uzależnione od sytuacji popytowo-podażowej na rynku energii. Na popyt wpływa przede wszystkim dynamika rozwoju gospodarki światowej, natomiast podaż jest często sztucznie ograniczana przez decyzje Organizacji Krajów Eksportujących Ropę Naftową<sup>21</sup> (OPEC), mającej charakter oligopolu i starającej się utrzymać wysokie ceny. Ponadto, czynnikiem, który w dużym stopniu wpływa na sytuację na rynku ropy naftowej jest niestabilność polityczna regionów, w których jest ona wydobywana, przede wszystkim w regionie Bliskiego Wschodu. Wystarczy

---

<sup>20</sup> Indeks zmian cen bezpośrednich nośników energii jest obliczany na podstawie cen reprezentacyjnych nośników energii przy użyciu następujących wag: ropa naftowa – 84,6, gaz ziemny – 10,8, węgiel kamienny – 4,7. Cena ropy naftowej jest średnią cen trzech gatunków ropy: WTI (West Texas Intermediate), Brent i Dubaj, a cena gazu ziemnego jest średnią z cen trzech gatunków gazu: gazu w USA, importowanego do Europy gazu z Rosji oraz importowanego z Indonezji do Japonii gazu skroplonego.

<sup>21</sup> Organizacja Krajów Eksportujących Ropę Naftową (OPEC) powstała w 1960 r. w Bagdadzie jako odpowiedź na ustanowienie limitów importowych przez największego światowego importera Stany Zjednoczone. Kraje z Bliskiego Wschodu takie jak Arabia Saudyjska, Irak, Iran i Kuwejt oraz Wenezuela utworzyły OPEC aby przez ograniczanie dostaw uzyskiwać wyższą cenę ropy naftowej. Oprócz wymienionych państw obecnie do OPEC należą również Algieria, Angola, Ekwador, Katar, Libia, Nigeria i Zjednoczone Emiraty Arabskie. Jej zadaniem jest kontrolowanie światowego wydobycia ropy, poziomu cen i opłat eksploatacyjnych. Udział krajów OPEC w produkcji ropy naftowej wynosi obecnie około 40%, a udział w światowych zasobach sięga 75%. W ostatnim okresie OPEC boryka się z wieloma problemami, jak np. malejący udział zasobów ropy naftowej krajów OPEC w światowych zasobach surowca, malejący udział podaży, przekraczanie limitów produkcji przez niektóre kraje OPEC i narastanie konfliktów wewnątrz organizacji, wzrost znaczenia rynków terminowych, zmniejszające się rezerwy wolnych mocy produkcyjnych. Opisane problemy z którymi zmaga się obecnie kartel OPEC sprawiają, że jego wpływ na rynek osłabił się [Kryzia 2010].

obawa, że wskutek niepokojów w regionie podaź może ulec ograniczeniu, aby ceny ropy natychmiast wzrosły.

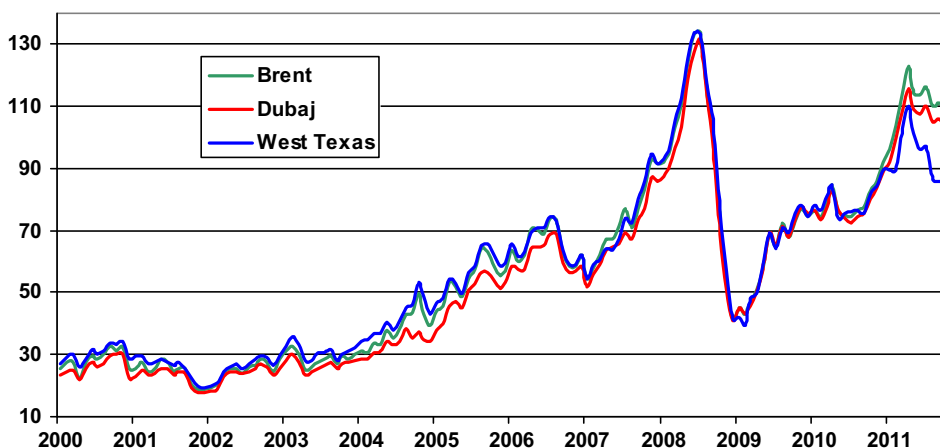
Bardzo ważnym czynnikiem, który determinuje ceny ropy, a OPEC nie ma na niego wpływu, jest sposób, w jaki dokonuje się wymiana handlowa. Istnieją dwa różne rynki ropy naftowej. Pierwszy to rynek fizyczny, gdzie transakcje zawierane są po obecnej cenie referencyjnej z natychmiastową dostawą, drugi natomiast to rynek terminowy, na którym zawierane są kontrakty na określony czas z ustaloną z góry wielkością dostaw oraz ceną. Takimi kontraktami można swobodnie obracać, przez co stają się one produktem samym w sobie. Postępujący rozwój rynku papierów dłużnych bazujących na ropie naftowej doprowadził do tego, że rynek ten stał się oddzielnym segmentem rynku finansowego. Szacuje się, że aż 70% transakcji terminowych nie jest związanych stricte z dostarczeniem surowca lub zabezpieczeniem zapasów [Bednarski 2001, [www.szczesniak.pl](http://www.szczesniak.pl), Kryzia 2010].

Utrzymująca się przez znaczną część XX wieku cena ropy poniżej 20 USD/baryłkę przyczyniła się do przyspieszenia postępu rolniczego, mechanizacji produkcji oraz wzrostu zastosowania nawozów sztucznych. Efektem ubocznym tego procesu jest jednak uzależnienie w wysokim stopniu współczesnego rynku produkcji żywności od cen energii. Wzrost jej cen, jaki obserwować możemy w przeciągu ostatnich kilku lat, w sposób naturalny pociąga za sobą wzrost cen żywności.

Ropa naftowa oddziałuje na ceny żywności w trzech aspektach. Rosnąca cena ropy naftowej zwiększa koszty transportu żywności oraz koszty produkcji żywności poprzez wzrost cen paliwa dla zmechanizowanego rolnictwa. Rosnąca cena ropy naftowej skorelowana jest z rosnącymi cenami nawozów mineralnych, zwłaszcza azotowych, wskutek silnej korelacji pomiędzy cenami ropy naftowej, a cenami podstawowego surowca do produkcji nawozów azotowych, tj. gazu ziemnego. Rosnąca cena ropy naftowej zwiększa ekonomiczną motywację do produkcji biopaliw. Ten ostatni proces wpływa podwójnie na ceny żywności, gdyż z jednej strony część roślin żywieniowych przeznaczana jest na produkcję biopaliw (tzw. biopaliwa pierwszej generacji, np. kukurydza, trzcina cukrowa, rzepak, soja), a z drugiej strony część upraw roślin żywieniowych zamieniana jest na uprawy energetyczne (tzw. biopaliwa drugiej generacji które są otrzymywane z produktów, które nie stanowią bezpośredniej konkurencji dla żywności, np. wierzba energetyczna, miskant, ślázowiec pensylwański, topinambur). Uaktywnia się on po przekroczeniu przez cenę ropy naftowej określonej granicy, która znajduje się gdzieś pomiędzy 80, a 100 USD/baryłkę.

W latach 2000-2003 średnioroczna cena ropy naftowej nie przekraczała 30 USD/baryłkę. W latach 2003-2008 ceny ropy na świecie rosły w sposób wykładniczy. Uważa się, że przede wszystkim globalny wzrost gospodarczy był przyczyną wzrostu cen ropy naftowej w tym okresie. Średnioroczne ceny wzrosły w tym czasie z poziomu 29 USD/baryłkę do 97 USD/baryłkę, a najwyższą wartość – blisko 133 USD osiągnęły w lipcu 2008 r. Jeszcze w lipcu 2008 r. większość analityków prognozowała kolejne wzrosty indeksów. Taka sytuacja miała być spowodowana oddziaływaniem czynników politycznych. Ciągłe ataki partyzanckie na instalacje w Nigerii, kontynuacja programu atomowego w Iranie i reakcje Izraela były powodem takich analiz. Kilka miesięcy później okazało się, że takie informacje mają znikomy wpływ na ceny ropy naftowej. Decydujący wpływ na rynek ropy naftowej miał kryzys finansowy i recesja w najważniejszych gospodarkach światowych. Spadek zapotrzebowania na ropę spowodował, że ceny w ciągu zaledwie pięciu miesięcy spadły aż o 70% osiągając w grudniu 2008 r. wartość 41 USD. Jest sprawą oczywistą, że ceny ropy naftowej, jak i innych surowców energetycznych nie mogą ciągle rosnąć, a podlegają okresowym wzrostom i spadkom. Od początku 2009 r. ceny ropy naftowej systematycznie rosną i we wrześniu 2011 r. osiągnęły wartość około 100 USD/baryłkę [Grudziński 2009, [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)].

**Wykres 31. Miesięczne notowania cen ropy naftowej (USD/baryłkę)**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego.

Powyższe ceny ropy naftowej są średnią cen trzech gatunków ropy na rynku spot: WTI (West Texas Intermediate), Brent i Dubaj. Ropa WTI jest wskaźnikową ropą dla rynku amerykańskiego, Brent dla rynku europejskiego, a Dubaj dla rynku azjatyckiego. Omawiane gatunki ropy naftowej charakteryzu-



ją się pełną zgodnością trendów cenowych, a ceny są do siebie bardzo zbliżone (wykres 31). W 2010 r. najdroższa była ropa Brent, ropa WTI była od niej o 0,3% tańsza, a Dubaj o 2% tańsza.

### *Gaz ziemny*

Ceny gazu ziemnego na rynkach światowych są mocno powiązane z cenami ropy naftowej, ale bardziej od nich stabilne, ponieważ są mniej podatne na działanie kapitału spekulacyjnego niż ceny ropy naftowej. Ceny gazu ziemnego ponadto zależą od polityki energetycznej poszczególnych krajów, uwarunkowań eksploatacyjnych i handlowych. Wynika to m.in. z kwestii przesyłu gazu ziemnego, a ściślej z jego ograniczeń. Pomimo postępującej liberalizacji handlu gazem ziemnym nadal funkcjonują regionalne rynki znacząco różniące się poziomem cen i sposobem ich definiowania. W Europie w handlu gazem z Rosją obowiązuje przeważnie system kontraktów okresowych, polegających na czasowym usztywnieniu stawek transakcyjnych, obowiązujących strony w określonym przedziale czasowym. Ceny gazu są pochodną cen ropy naftowej sprzed około 6 miesięcy. Kontrakty na dostawy gazu z Rosji są zawierane z każdym z państw z osobna, co powoduje że stają się często elementem nacisku politycznego [www.efixpolska.com].

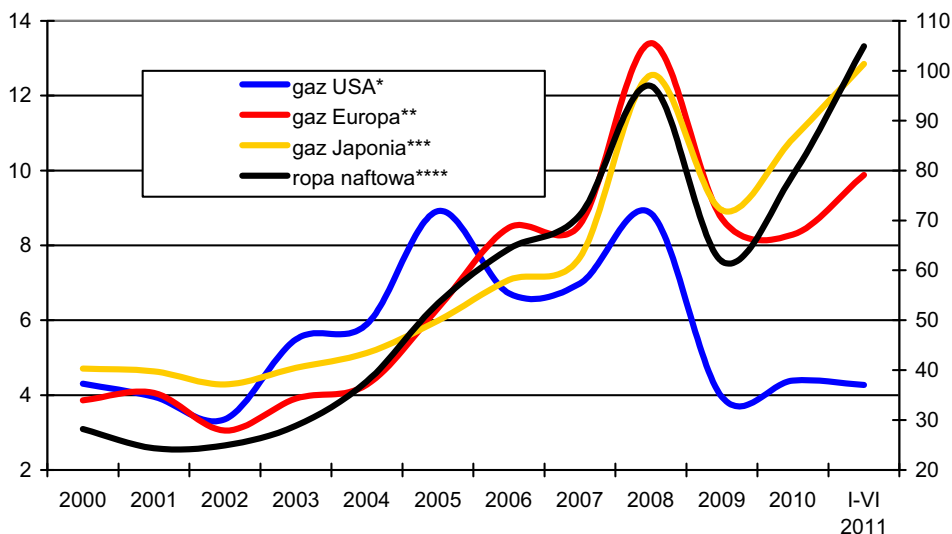
Zupełnie odmienna sytuacja jest w USA, gdzie w handlu gazem dominują kontrakty spot. Bieżące ceny na rynku ropy naftowej są od razu dyskontowane na rynku gazu. Ceny te podążają więc za cenami ropy niemal natychmiast, są jednak od niej mniej uzależnione niż ceny gazu w Europie i w dużym stopniu są ustanawiane przez rynek. Pozwala to na konkurencję między tymi nośnikami energii oraz zamianę nośnika z gazu na paliwa ropopochodne, gdy koniunktura daje korzyści użytkownikom, z których wielu jest przygotowanych na takie zmiany.

Ceny importowanego z Rosji gazu ziemnego w Europie znacząco różnią się od cen gazu w USA. W 2010 r. średnie ceny gazu w Europie były o 90% wyższe niż w USA i aż kilkukrotnie wyższe niż na wewnętrznym rynku rosyjskim lub chińskim. Przykładowo jeden z czołowych rosyjskich eksporterów gazu ziemnego z 1/4 sprzedawanego na Zachodzie gazu osiąga 3/4 zysku z dystrybucji gazu na wszystkich rynkach. Droższy niż w Europie, o około 30% był natomiast w 2010 r. importowany z Indonezji gaz w Japonii. Wyższa cena tego gazu wynika jednak m.in. z faktu, że jest to gaz skroplony tzw. LNG, który w odróżnieniu od gazu dystrybuowanego w Europie i USA jest transportowany drogą morską tzw. gazowcami. Taki system przesyłu gazu ziemnego jest rozpowszechniony na kontynencie azjatyckim. Szacuje się że udział gazu ziemnego sprzedawanego na światowych rynkach w postaci skroplonej sięga 30% [Paprocki 2009].

W latach 2000-2010 wskaźnik zmian cen gazu ziemnego notowany przez Bank Światowy wzrósł o 56%, przy czym ceny gazu ziemnego w USA notowane w terminalu Henry Hub wzrosły zaledwie o 2%, ceny importowanego gazu w Europie wzrosły o 115%, a importowanego gazu LNG w Japonii – o 130%.

Najwyższe średnioroczne ceny gazu ziemnego odnotowano w 2008 r., a indeks zmian cen gazu ziemnego był wtedy o 168% wyższy w porównaniu z 2000 r. Gaz w USA zdrożał w tym czasie o 105%, w Europie o 247%, a w Japonii o 166%. Powodem tak drastycznego wzrostu cen gazu ziemnego w tym okresie z dużym nasileniem w 2008 r. był m.in. wzrost cen ropy naftowej. Wzrost cen strategicznych nośników energii wynikał z szybko rosnącego popytu na te produkty szczególnie w krajach rozwijających się, obaw dotyczących stabilności dostaw z obszarów zagrożonych terroryzmem i konfliktami zbrojnymi, malejących zapasów w Stanach Zjednoczonych, słabnącego kursu USD oraz oczywiście z czynnika spekulacyjnego napędzanego przez fundusze hedgingowe.

**Wykres 32. Średnioroczne ceny gazu ziemnego (USD/mln Btu – lewa oś) i ropy naftowej (USD/baryłkę – prawa oś)**



\* cena gazu Henry Hub w USA, \*\* średnia cena gazu rosyjskiego dla odbiorów z Europy, \*\*\* cena importowanego z Indonezji do Japonii skroplonego gazu ziemnego (LNG),

\*\*\*\* średnia cena trzech gatunków ropy naftowej: WTI, Brent, Dubaj.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego.

W latach 2008-2010 nastąpił istotny spadek cen gazu ziemnego. Indeks zmian cen zmalał w tym okresie o 42%. Gaz w USA potaniał w tym czasie o 50%, w Europie o 38%, a w Japonii o 14%. Powodem spadku cen gazu ziem-

nego był przede wszystkim spadek cen ropy naftowej, wynikający z wycofania kapitału spekulacyjnego (pęknięcie bańki spekulacyjnej), zmniejszenia popytu z powodu kryzysu gospodarczego oraz umocnienia kursu USD.

Ceny gazu dla przemysłu, w tym również dla sektora nawozowego w poszczególnych krajach są bardzo zróżnicowane i wynikają przede wszystkim z prowadzonej polityki energetycznej oraz stopnia uzależnienia od importu. W 2010 r. średnia cena gazu ziemnego dla przemysłu w USA wynosiła 5,23 USD/mln Btu. Tańszy gaz był w tym czasie m.in. w Rosji – 2,74 USD/mln Btu, Kazachstanie – 1,87 USD oraz w Kanadzie – 4,03 USD. Wyższe ceny odnotowano natomiast m.in. w Wielkiej Brytanii – 7,64 USD/mln Btu, w Polsce – 11,46 USD, we Francji – 12,21 USD, w Portugalii – 14 USD, a w Szwecji – 16,7 USD [www.iea.org].

Różnice w cenie gazu ziemnego dla przemysłu w wybranych krajach sięgają nawet 800%. Przekłada się to na koszty produkcji amoniaku, produkowanego na bazie gazu ziemnego. Przy cenie gazu wynoszącej 2,5 USD/mln Btu koszt gazu ziemnego potrzebnego do wyprodukowania 1 tony amoniaku wynosi 84 USD, natomiast przy cenie 7 USD/mln BTU koszty te rosną do 235 USD.

**Tabela 6. Ceny gazu dla przemysłu w wybranych krajach (USD/mln BTU)**

Kraj	2001	2003	2005	2007	2008	2009	2010
Szwajcaria	7,5	8,1	10,1	14,5	18,8	17,7	16,7
Portugalia	6,1	7,2	8,6	10,8	13,8	12,2	14,0
Czechy	3,9	5,1	7,4	9,9	15,5	13,3	13,4
Chorwacja	5,9	8,3	9,9	11,0	9,8	10,6	13,1
Grecja	4,6	5,6	7,9	11,1	16,2	11,1	13,0
Francja	5,0	6,1	8,3	10,4	15,3	11,1	12,2
Polska	4,4	4,4	5,7	9,5	13,4	10,9	11,5
Irlandia	3,6	5,9	9,4	12,4	15,5	12,2	10,9
Turcja	5,1	5,8	7,7	11,1	14,4	11,8	10,3
Hiszpania	4,4	5,1	6,4	9,6	12,3	10,9	9,8
W. Brytania	3,5	4,1	7,5	8,4	11,2	8,2	7,6
Tajlandia	3,0	3,4	4,3	5,8	7,7	7,3	7,2
Nowa Zelandia	2,1	3,6	5,6	7,0	6,0	5,8	5,9
USA	5,0	5,6	8,2	7,4	9,4	5,1	5,2
Kanada	2,7	5,3	7,3	5,4	8,9	4,3	4,0
Rosja	0,5	0,9	1,3	1,9	2,5	2,1	2,7
Kazachstan	0,9	0,9	1,2	1,7	1,9	1,9	1,9

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych International Energy Agency (IEA).

## *Ceny węgla kamiennego*

Węgiel jest jednym z podstawowych surowców wykorzystywanych do produkcji nawozów azotowych w Chinach. Zmiany światowych cen węgla kamiennego wynikają przede wszystkim z sytuacji rynkowej: relacji podaży i popytu, konkurencyjności innych nośników energii (przede wszystkim gazu ziemnego) oraz rozwoju nowych technologii. Międzynarodowe umowy handlowe realizowane są w oparciu o kontrakty terminowe, transakcje spot, przetargi oraz transakcje zawierane na rynku elektronicznym. Poszczególni eksporterzy z różnych rejonów świata konkurują ze sobą poprzez określenie ceny dostawy swojego produktu do odbiorcy, a duży wpływ na tę konkurencję mają również ceny frachtów. Fizyczne odległości transportowe preferują dostawców z RPA, USA i Ameryki Południowej na rynkach europejskich i odpowiednio eksporterów z Australii, Indonezji i Chin na rynkach azjatyckich [Lorenz, Grudziński 2003].

W latach 2000-2003 ceny węgla<sup>22</sup> utrzymywały się na poziomie 25-30 USD/t. Od 2004 r. ceny węgla z powodu szybko rosnącego popytu zaczęły rosnąć, podążając za cenami alternatywnych nośników energii (głównie gazu ziemnego). W 2008 r. średnioroczna cena węgla kamiennego osiągnęła wartość ponad 127 USD/t. W 2010 r. jego ceny kształtowały się na poziomie około 100 USD/t.

## *Koszty transportu<sup>23</sup>*

Ważnym elementem kształtującym ceny nawozów mineralnych są koszty transportu. Dotyczą one głównie nawozów produkowanych z surowców kopalnych występujących tylko w kilku rejonach kuli ziemskiej, przede wszystkim soli potasowej.

Wskaźnikiem określającym poziom kosztów transportu na międzynarodowych rynkach żeglugowych jest tzw. Bałtycki Indeks Frachtowy (Baltic Dry Index - BDI). Jest on notowany na Londyńskiej Giełdzie Terminowej, a jego wartość jest obliczana na podstawie kilkunastu reprezentacyjnych i najważniejszych w międzynarodowym transporcie morskim tras żeglugowych.

Ponadto Bałtycki Indeks Frachtowy jest często postrzegany jako jeden z bardziej wiarygodnych i bezpośrednich wskaźników globalnej koniunktury gospodarczej. Rosnące ceny frachtu morskiego przy względnie stałej wielkości floty handlowej oznaczają bowiem większy popyt na usługi transportowe, a to

---

<sup>22</sup> Na podstawie cen węgla fob z Australii notowanych przez Bank Światowy.

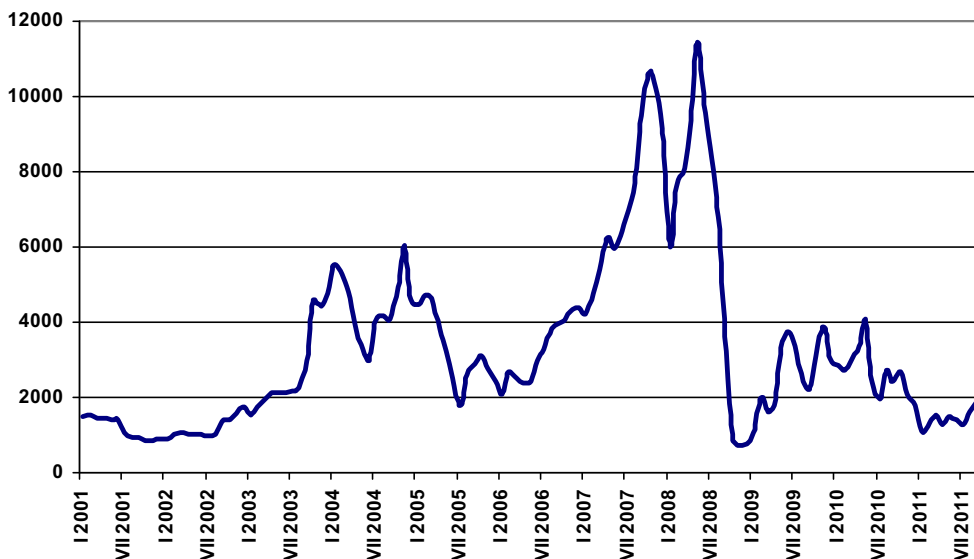
<sup>23</sup> Opracowano na podstawie danych Reuters.

wskazuje na zwiększone zapotrzebowanie na towary i surowce, a więc na dobrą koniunkturę i wzrost gospodarczy.

W latach 2000-2002 wartość BDI oscylowała w granicach 1-1,5 tys. punktów. Od początku 2003 r. do końca 2006 r. omawiany wskaźnik wykazywał cykliczne zmiany w przedziale 2-6 tys. punktów, a od początku 2007 r. zaczął bardzo dynamicznie rosnąć osiągając w maju 2008 r. rekordową wartość ponad 11 tys. punktów. Kryzys ekonomiczny spowodował, że zaledwie w pół roku wartość omawianego wskaźnika zmniejszyła się aż o ponad 90%. Od początku 2009 r. wskaźnik BDI zaczął systematycznie rosnąć jednak nie przekroczył 4 tys. punktów.

Powodem szybkiego wzrostu cen frachtu w 2007 r. oraz w pierwszej połowie 2008 r. był szybko rosnący popyt na usługi transportowe w warunkach szczytu boomu gospodarczego oraz brak możliwości szybkiego zwiększenia pojemności transportowych (budowa statku trwa 2-3 lata). Od drugiej połowy 2008 r. popyt na usługi transportowe drastycznie się załamał co skutkowało dynamicznym spadkiem cen frachtu. Dodatkowo od początku 2009 r. tonaż dostępnej floty transportowej zaczął szybciej rosnąć, gdyż na rynku zaczęły się pojawiać jednostki zamówione w 2007 r. W efekcie stopień wykorzystania potencjału przewozowego armatorów zaczął się zmniejszać, co w istotny sposób hamuje wzrost cen frachtu.

**Wykres 33. Notowania Bałtyckiego Indeksu Frachtowego**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Reuters.

## Podsumowanie

W latach 2000-2010 na światowym rynku nawozów mineralnych nastąpiły istotne zmiany rynkowe, które w dużym stopniu uzależnione były od wpływu rynku surowców rolnych oraz rynku energii. Na rynku rolnym w omawianym okresie znacząco wzrósł popyt na surowce rolne, który wynikał z jednej strony z rosnącego zapotrzebowania na żywność ze strony państw rozwijających się, a z drugiej ze zwiększania wykorzystania roślin uprawianych na cele alternatywne. Na rynku energii obserwowano istotne podwyżki cen podstawowych surowców energetycznych, które wpłynęły na wzrost kosztów produkcji nawozów mineralnych. Wynikiem szybko rosnącego popytu na nawozy mineralne w warunkach wolno zwiększanej podaży oraz rosnących kosztów produkcji nawozów był drastyczny wzrost cen nawozów w 2008 r. Zahamowanie popytu na surowce rolne w warunkach kryzysu gospodarczego przy jednoczesnym obniżeniu cen surowców energetycznych wpłynęła na znaczące obniżenie cen nawozów w latach 2009-2010.

Do najważniejszych zmian popytowo-podażowych, które wystąpiły na rynku nawozów mineralnych w omawianym okresie zaliczyć należy przede wszystkim wzrost produkcji i zużycia nawozów mineralnych w krajach rozwijających się oraz ich spadek w krajach rozwiniętych gospodarczo.

Szczególnie istotny wzrost zużycia nawozów mineralnych odnotowano w Chinach i Indiach. Chiny w odpowiedzi na rosnące zużycie zwiększyły własną produkcję, co spowodowało istotne ograniczenie importu, natomiast w Indiach przy nie zmienionej produkcji znacząco wzrósł import.

W najbliższych latach na kształtowanie się globalnego rynku nawozów mineralnych wpływ będzie miała koniunktura na rynku surowców rolnych oraz sytuacja na rynku energii. Nie należy się jednak spodziewać tak napiętej sytuacji podaży-popytowej na rynku nawozów mineralnych jaka miała miejsce w 2007 r. oraz w pierwszej połowie 2008 r., gdyż obecnie kończą się rozpoczęte wtedy wieloletnie inwestycje w celu zwiększenia potencjału produkcyjnego nawozów mineralnych oraz zwiększenia wydobycia fosforytów i soli potasowej. Ponadto postępująca realokacja produkcji nawozów azotowych do regionów bardziej konkurencyjnych w ich produkcji będzie wpływała na stopniowy wzrost ich podaży na rynku światowym oraz wolniejszy wzrost cen.

Niewątpliwie istotny wpływ na globalną sytuację światowego rynku nawozów mineralnych będzie miała polityka Chin i Indii w tym zakresie, która jest trudna do przewidzenia. Będzie ona jednak musiała się dostosować do zmieniających się uwarunkowań handlu zagranicznego.

## Spis literatury

1. Bednarski R.: *Instrumenty pochodne w branży paliwowej*, Rynek Terminowy, nr 2/2001.
2. Grabiński J.: *Znaczenie czynników ograniczających plonowanie roślin uprawnych przy różnym poziomie nawożenia mineralnego*, Wieś Jutra 11, Warszawa 2001.
3. Grudziński Z.: *Relacje cen surowców energetycznych na rynkach światowych*, Przegląd górniczy 11-12/2009.
4. Grzebisz W.: *Potas w produkcji roślinnej*, Akademia Rolnicza, Poznań 2004.
5. Huang W.: *Impact of rising natural gas prices on U.S. ammonia supply*, USDA 2007.
6. Igras J.: *Potencjał polskiego przemysłu nawozowego na tle Unii Europejskiej* [w:] *Zasady wprowadzania nawozów do obrotu*, IUNG, Puławy 2006.
7. IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*, Abu Dhabi 2011.
8. Korzeniowska J., Robaczyk Z.: *Czy światu grozi brak fosforu do produkcji nawozów?* Nasza rola nr 2, Gdańsk 2011.
9. Kryzia D.: *Rola kartelu OPEC na współczesnym rynku ropy naftowej*, Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk nr 77, Kraków 2010.
10. Lorenz U., Grudziński Z.: *Ceny węgla kamiennego energetycznego w kraju i na rynkach międzynarodowych*. Polityka energetyczna, Tom 6, Kraków 2003.
11. Paprocki J.: *Gaz ziemny, ważny surowiec przemysłu chemicznego*, Miesięcznik Chemik 5/2009.
12. Przemysł: *Przemysł wielkotonażowych chemikaliów nieorganicznych, amoniaku, kwasów i nawozów sztucznych. Najlepsze dostępne techniki. Wytyczne dla branży chemicznej w Polsce*, Warszawa 2005.
13. Wilk W.: *Globalne ocieplenie i kryzys żywnościowy*, Warszawa 2008.
14. Zalewski A.: *Sytuacja na rynku nawozów mineralnych w 2008 r.*, Journal of Agribusiness and Rural Development 2/2009, Poznań 2009.
15. [www.icis.com]
16. [www.fertilizer.org]
17. [www.minerals.usgs.gov]

18. [[www.intracen.org](http://www.intracen.org)]
19. [[www.yara.dk](http://www.yara.dk)]
20. [[www.bp.com/statisticalreview](http://www.bp.com/statisticalreview)]
21. [[www.efixpolska.com](http://www.efixpolska.com)]
22. [[www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)]
23. [[www.efma.org](http://www.efma.org)]
24. [[www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)]
25. [[www.iea.org](http://www.iea.org)]
26. [[www.szczesniak.pl](http://www.szczesniak.pl)]
27. [[www.sovlink.ru](http://www.sovlink.ru)]



**EGZEMPLARZ BEZPŁATNY**

*Nakład: 550 egz.*

*Druk i oprawa: EXPOL Włocławek*