

Światowy rynek nawozów mineralnych i jego wpływ na krajowy sektor nawozowy

mgr inż. **Arkadiusz Zalewski**

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB

Zakład Badań Rynkowych

e-mail: arkadiusz.zalewski@ierigz.waw.pl



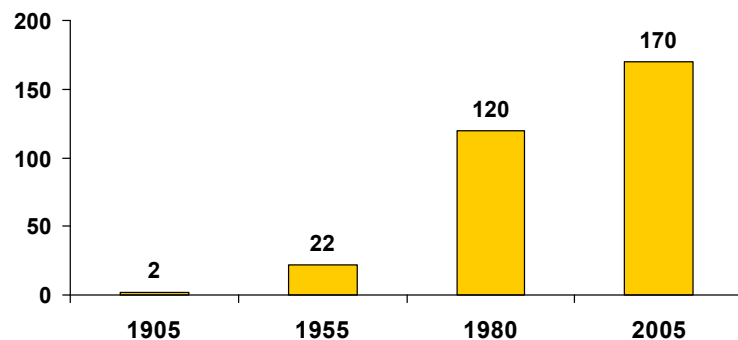


Plan prezentacji

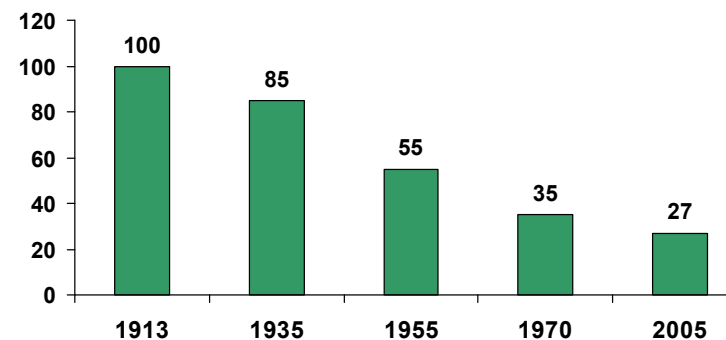
- Wprowadzenie
- Rynek surowców do produkcji nawozów
- Światowy bilans nawozów mineralnych
- Tendencje i zależności cenowe
- Wpływ cen światowych na krajowy rynek
- Podsumowanie

Geneza nawożenia mineralnego

- Starożytność – do użyźniania gleb stosowano obornik, kompost, słomę, szlam rzeczny, nawozy zielone, ściótkę leśną itp.
- 1830 r. – eksploatacja saletry chilijskiej
- 1840 r. – teoria mineralnego odżywiania roślin (J. Liebig)
 - Prawo minimum Liebiga
- 1843 r. – pierwsza fabryka superfosfatu jako nawozu sztucznego w Anglii
- 1860 r. – nawóz potasowy z kopalni soli w Niemczech
- 1913 r. – synteza amoniaku z azotu i wodoru (F. Haber i C. Bosch)
- Dynamiczny rozwój produkcji nawozów mineralnych – po II wojnie światowej



Produkcja nawozów mineralnych (mln ton NPK)



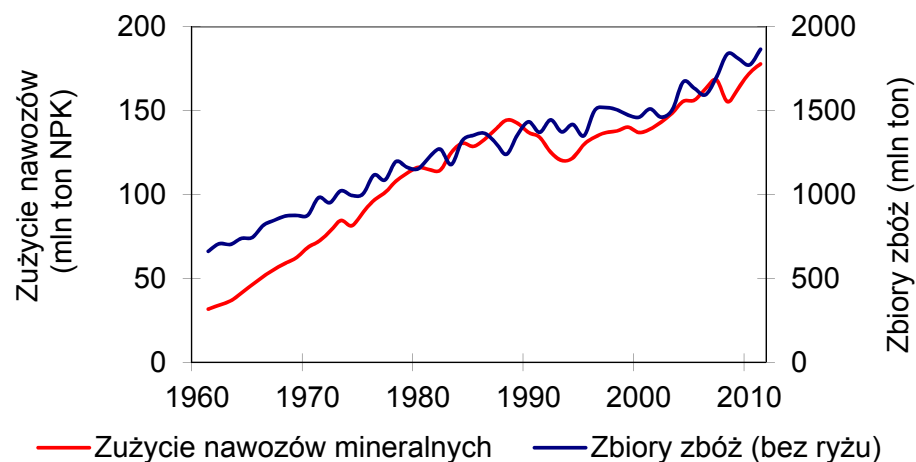
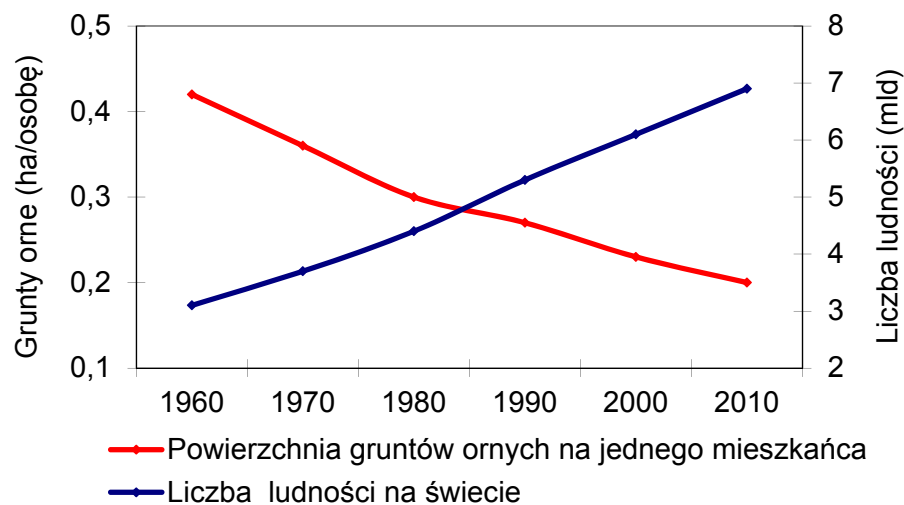
Zużycie energii w zakładach syntezy amoniaku (MJ/kg NH₃)



Znaczenie społeczno-gospodarcze sektora nawozowego (1)

- Nawożenie mineralne jest jednym z najważniejszych czynników powodujących wzrost plonów
- Około 50% wzrostu plonu wynika ze stosowania nawożenia mineralnego [Czuba 1996]
- Presja na zwiększanie produkcji roślinnej
 - Rosnąca liczba ludności na świecie, szczególnie w krajach rozwijających się
 - Wzrost dochodów ludności w krajach rozwijających się o wysokiej elastyczności dochodowej popytu na żywność, strukturalne przesunięcie konsumpcji na rzecz produktów mięsnych [Tilman i in. 2002]
 - Konkurencja ze strony sektorów pozażywnościowych (biopaliwa)
„...żołądki biednych konkurować muszą z bakami na paliwo” [Sen 2008]
 - Katastrofy naturalne (powodzie, susze), degradacja gleb, postępująca urbanizacja
- Nawozy mineralne – istotny czynnik wzrostu plonów w okresie „zielonej rewolucji”
„Jeżeli wysokowydajne odmiany pszenicy karłowatej i ryżu to katalizatory, które rozpały zieloną rewolucję, to nawozy chemiczne stanowią paliwo, które je napędza...” [Borlaug 1970]
- Szkodliwy wpływ nawozów na środowisko naturalne i zdrowie ludzi – negatywne nastawienie społeczeństwa do chemizacji rolnictwa
 - Zanieczyszczenia wód azotanami i fosforanami, eutrofizacja zbiorników wodnych
 - Zakwaszanie i degradacja gleb
 - Akumulacja azotanów oraz metali ciężkich w roślinach
 - Emisja gazów cieplarnianych (N₂O, CO₂) do atmosfery
- Wzrost zainteresowania rolnictwem zrównoważonym, ekologicznym, postępem genetycznym (GMO), rolnictwem precyzyjnym

Znaczenie społeczno-gospodarcze sektora nawozowego (2)



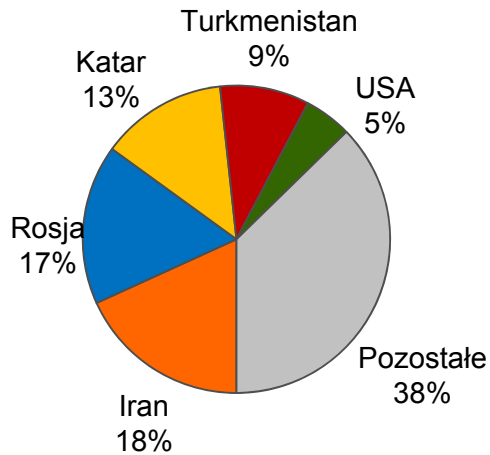
- Wzrost liczby ludności na świecie w ciągu 50 lat z 3 do 7 miliardów
- 8% wzrost powierzchni gruntów ornych
- Spadek powierzchni gruntów ornych przypadających na jednego mieszkańca z 0,42 ha do 0,2 ha
- Spożycie mięsa na świecie wzrosło z 23 do 42 kg/mieszkańca rocznie, w tym:
 - w Chinach z 4 do 58 kg/osobę,
 - w Brazylii z 28 do 85 kg/osobę,
 - w Wietnamie z 10 do 50 kg/osobę
- Zbiory i plony zbóż wzrosły 2,8-krotnie
- Zużycie nawozów mineralnych zwiększono 5,6-krotnie, w tym:
 - azotowych – 9-krotnie
 - fosforowych i potasowych – 4-krotnie

[faostat.fao.org]

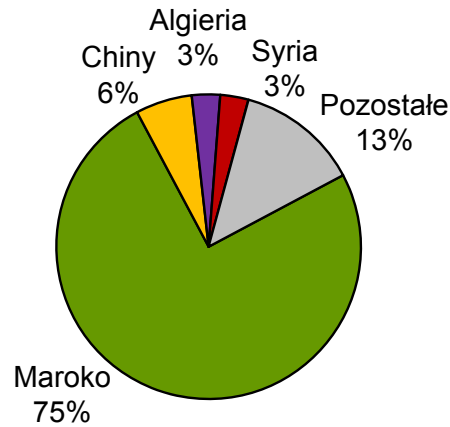
Surowce do produkcji nawozów mineralnych

R
E
Z
E
R
W
Y

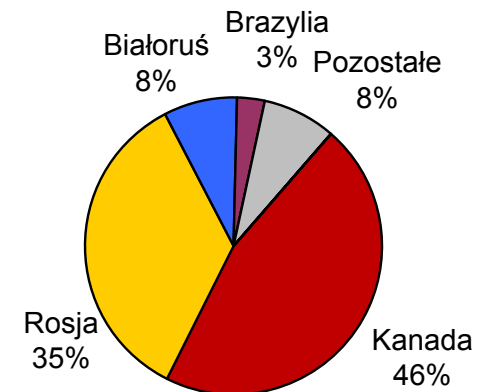
Gaz ziemny



Fosforyty

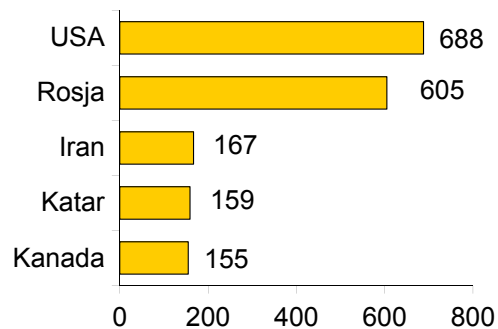


Sól potasowa

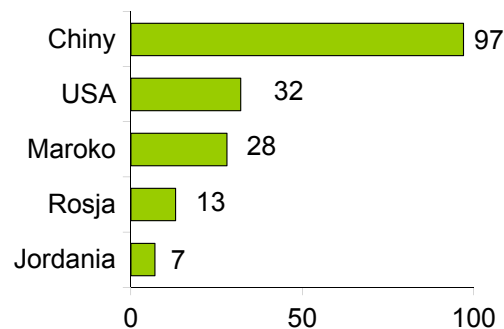


W
Y
D
O
B
Y
C
I
E

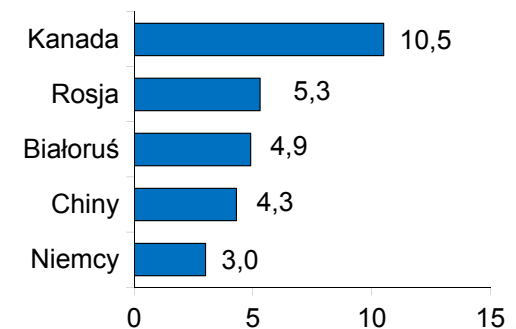
Świat – 3370 mld m³



Świat – 224 mln ton

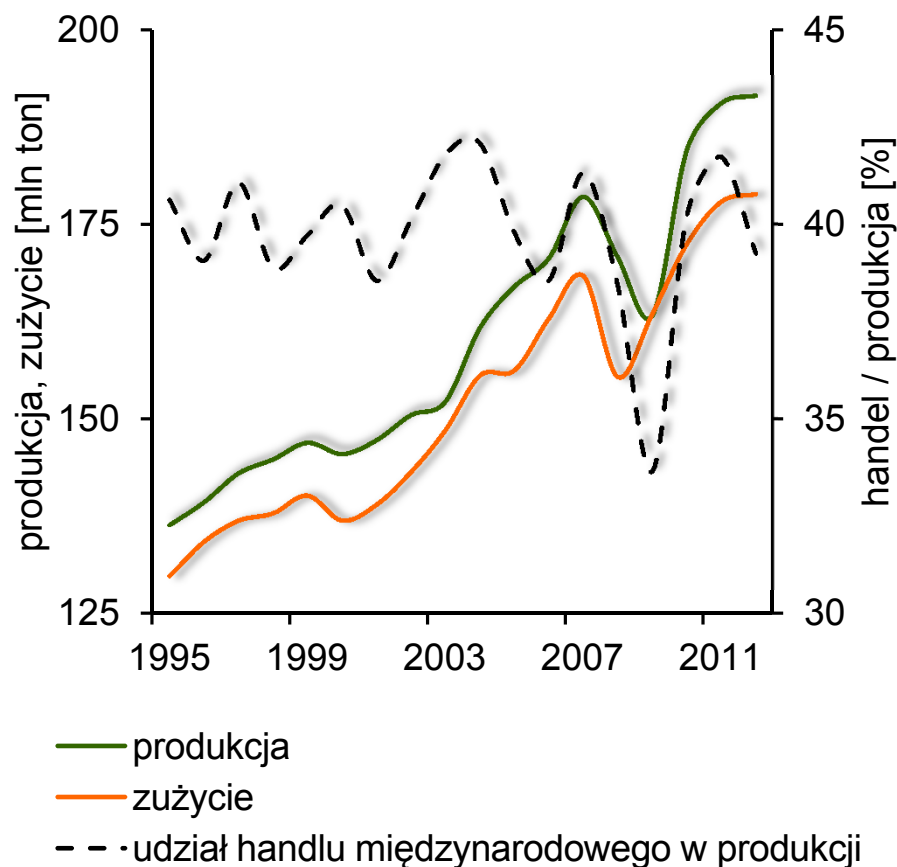


Świat – 35 mln ton K₂O



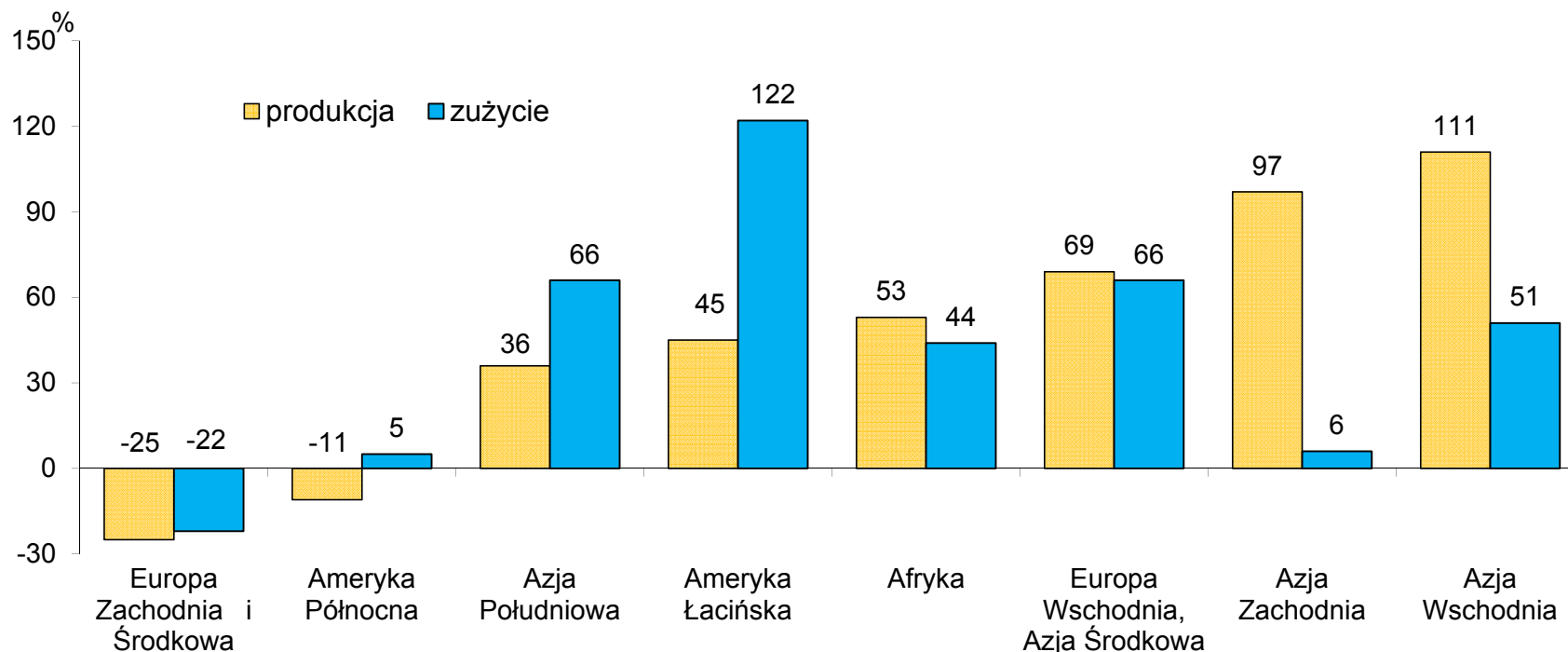
[www.minerals.usgs.gov/minerals; www.bp.com]

Światowy bilans nawozów mineralnych (w przeliczeniu na czysty składnik)



- **Produkcja**
 - 2012 r. – 192 mln ton
 - dynamika – 3,2 mln ton (2,0%) rocznie
 - struktura: azotowe – 59%, fosforowe – 23%, potasowe – 18%
- **Zużycie**
 - 2012/13 – 179 mln ton
 - dynamika – 2,8 mln ton (1,9%) rocznie
 - jednostkowe zużycie – 36 kg NPK/ha UR
- **Handel międzynarodowy**
 - 2012 r. – 76 mln ton (40% produkcji)
 - dynamika – 1,2 mln ton (1,8%) rocznie
 - struktura: azotowe – 46%, potasowe – 35%, fosforowe – 19%
 - handel nawozami to około 5% wolumenu przeładunków w portach morskich

Regionalne zmiany produkcji i zużycia nawozów mineralnych w latach 1995-2012



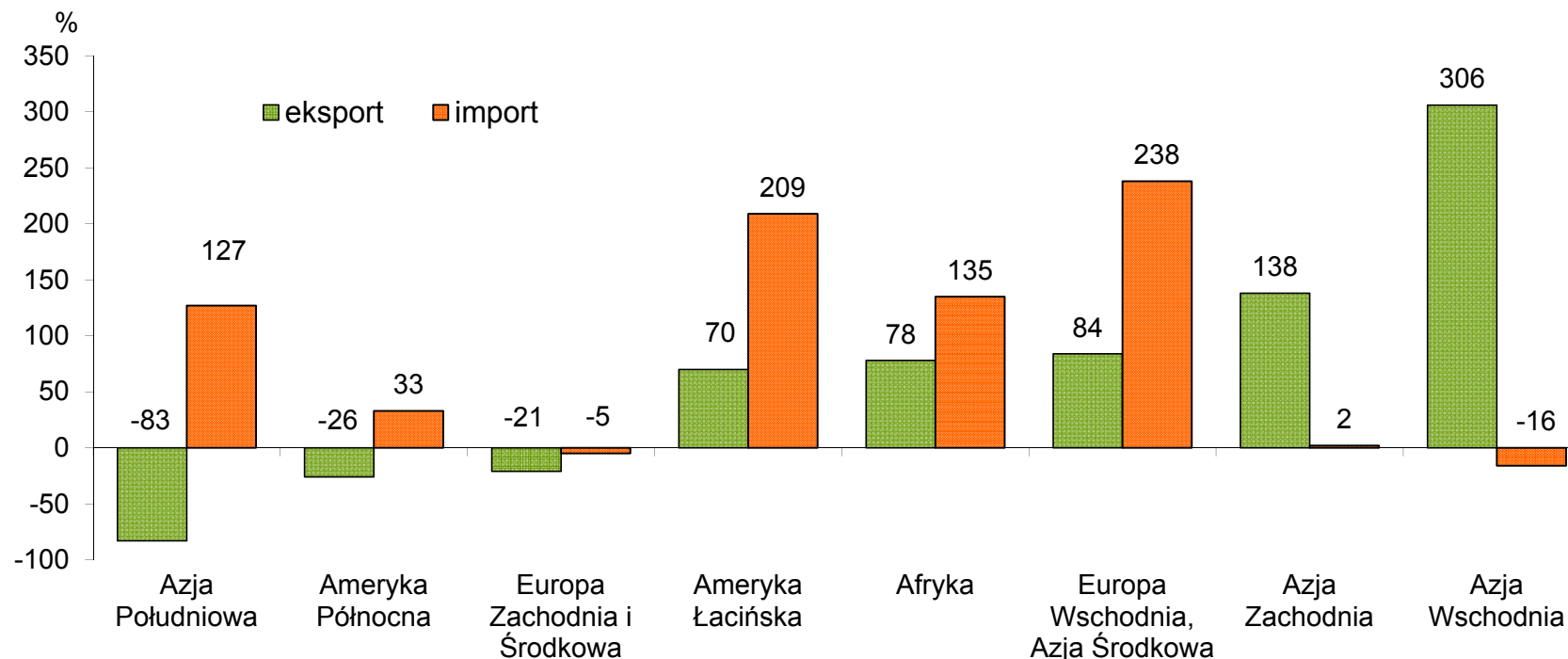
Koncentracja produkcji w 2012 r.

Chiny – 31,1%
 USA – 8,4%
 Indie – 8,4%
 Rosja – 7,7%
 Kanada – 7,1%
 Pozostałe kraje – 37,3%

Struktura zużycia w sezonie 2012/13

Chiny – 29,9%
 Indie – 14,3%
 USA – 11,2%
 Brazylia – 7,0%
 Indonezja – 3,0%
 Pozostałe kraje – 34,6%

Regionalne zmiany w handlu międzynarodowym nawozami mineralnymi w latach 1995-2012



Koncentracja eksportu w 2012 r.

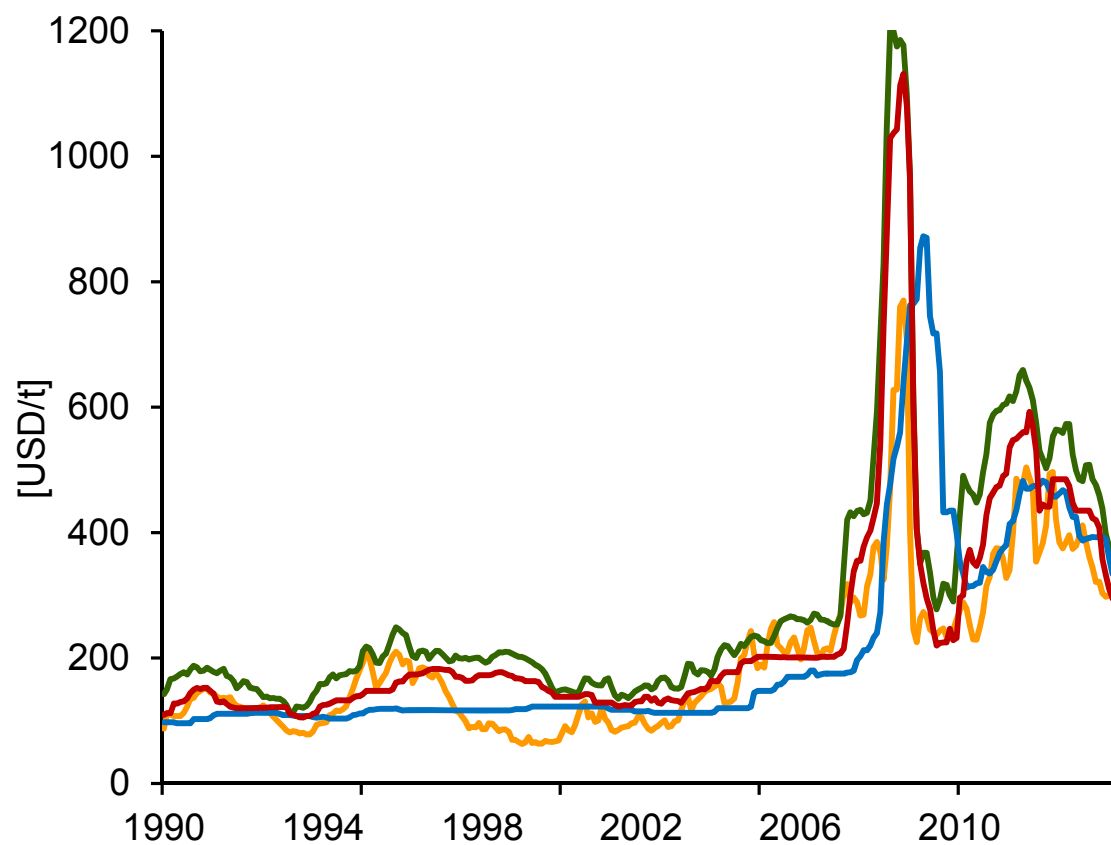
Rosja – 16,1%
 Kanada – 13,4%
 Chiny – 11,6%
 Białoruś – 5,5%
 USA – 5,2%
 Pozostałe kraje – 48,2%

Koncentracja importu w 2012 r.

USA – 14,3%
 Brazylia – 12,8%
 Indie – 12,2%
 Chiny – 5,3%
 Francja – 3,5%
 Pozostałe kraje – 51,9%

[www.fertilizer.org/statistics]

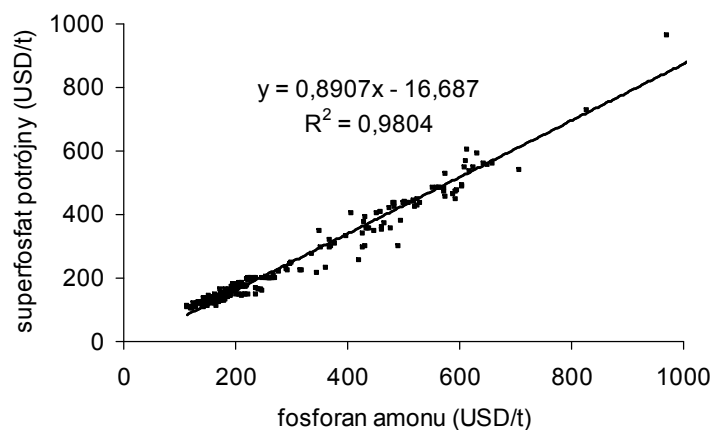
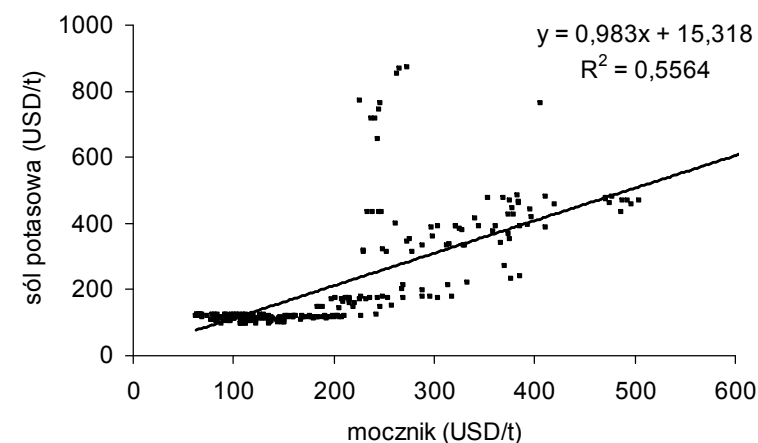
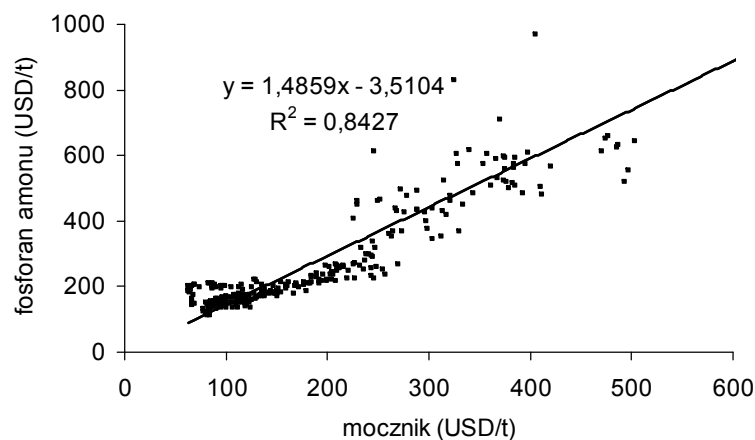
Światowe ceny nawozów mineralnych



- Miesięczne notowania cen – dane Banku Światowego (World Bank Commodity Price Data)
- Mocznik – ceny spot, f.o.b. Morze Czarne
- Fosforan amonu – ceny spot, f.o.b. US Gulf
- Sól potasowa – ceny spot, f.o.b. Vancouver
- Superfosfat potrójny – ceny spot, f.o.b. Tunis

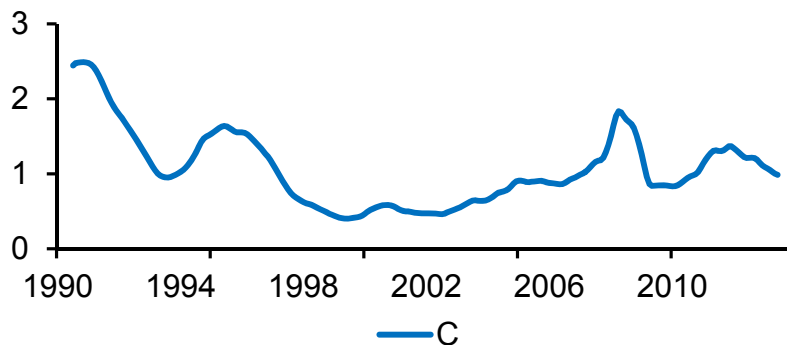
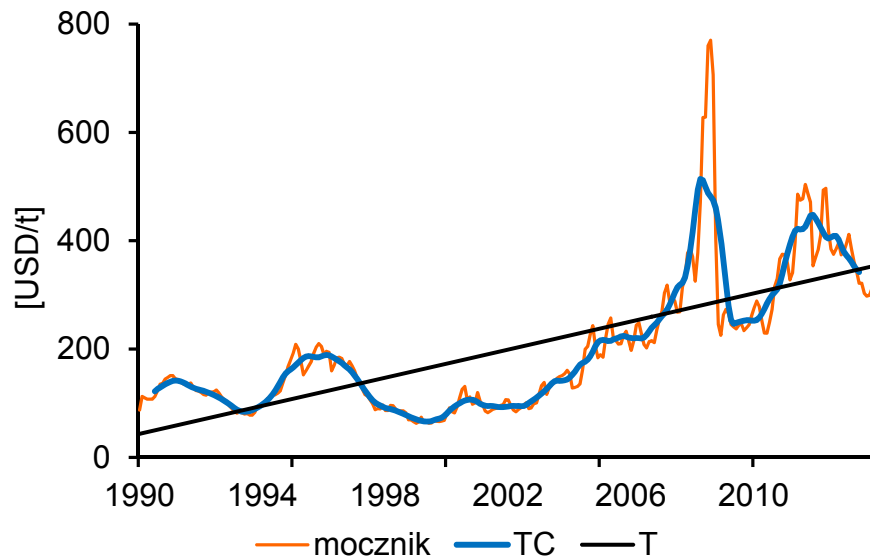
— mocznik — fosforan amonu
— sól potasowa — superfosfat potrójny

Powiązania cenowe podstawowych nawozów mineralnych na rynku międzynarodowym



- Wyraźny długookresowy związek między cenami nawozów na rynku międzynarodowym (uwarunkowania popytowe)
- Najsilniejsze powiązania wystąpiły pomiędzy cenami fosforanu amonu i superfosfatu potrójnego oraz mocznika z tymi nawozami ($R^2 > 0,82$)
- Stosunkowo najslabszy związek wykazały ceny soli potasowej z cenami pozostałych nawozów ($R^2 < 0,56$) (uwarunkowania podażowe)

Dekompozycja szeregu czasowego światowych cen mocznika

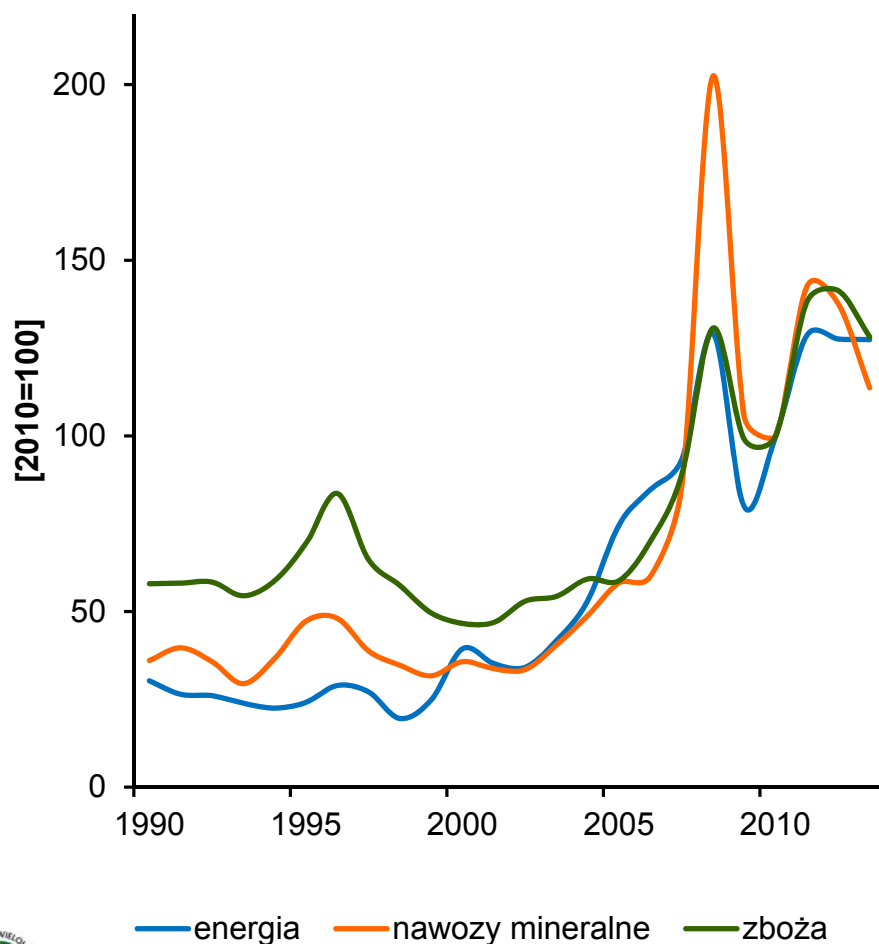


- Multiplikatywny model szeregu czasowego (klasyczna metoda dekompozycji)

$$Y_t = T_t \cdot C_t \cdot S_t \cdot I_t \text{ [Hamulczuk 2011]}$$

- Długookresowa tendencja T_t (trend) ma wyraźny charakter rosnący
 - $T_t = 1,0814x + 42,306$
- Wahania cykliczne (koniunkturalne) C_t są główną determinantą zmian cen na rynku światowym
 - długości cykli są nieregularne
- Wahania sezonowe S_t i przypadkowe I_t miały stosunkowo niewielki wpływ na ceny
 - $C_t \in [0,4; 2,5]$
 - $S_t \in [0,98; 1,03]$
 - $I_t \in [0,6; 1,5]$

Kointegracja światowych cen nawozów, surowców rolnych i energii



- Wskaźniki światowych cen energii, nawozów i zbóż – dane Banku Światowego
- Ceny produktów rolnych wpływają na popyt na nawozy
 - Wzrost cen produktów rolnych zwiększa ekonomiczną efektywność stosowania nawozów
 - Wysokie ceny surowców rolnych zwiększają dochody rolników – większa skłonność do inwestowania w środki produkcji
 - Wysokie ceny surowców rolnych pozwalają oczekiwać, że podobny poziom cen utrzyma się w przyszłości
- Ceny energii wpływają na koszty produkcji nawozów
 - Ceny gazu ziemnego w 72-85% determinują ceny amoniaku z którego wytwarza się nawozy azotowe [Huang 2007]
 - Ceny ropy naftowej wpływają na koszty transportu nawozów i surowców
 - Ceny węgla decydują o kosztach produkcji nawozów azotowych w Chinach

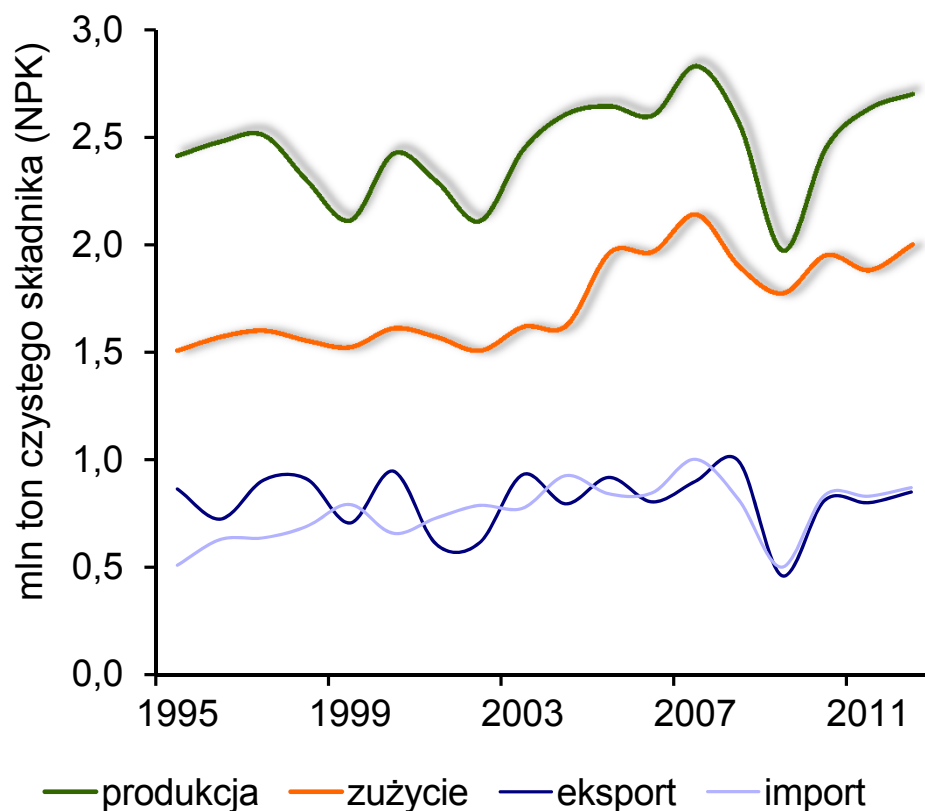
Powiązania pomiędzy cenami nawozów a cenami energii i surowców rolnych

Współczynniki korelacji Pearsona
w latach 1990-2013
(ceny miesięczne)

Wyszczególnienie	Pszenica HRW	Gaz ziemny
Mocznik	0,85	0,88
Fosforan amonu	0,83	0,83
Superfosfat potrójny	0,80	0,82
Sól potasowa	0,71	0,85

- Wyraźny długookresowy związek między cenami nawozów mineralnych a cenami gazu ziemnego i pszenicy
- Najsilniejsze zależności wystąpiły pomiędzy cenami mocznika i gazu ziemnego oraz mocznika i pszenicy
 - Wzrost cen gazu ziemnego o 1 USD/mln Btu powodował zwiększenie ceny mocznika o 31 USD/t
 - Wzrost cen pszenicy o 1 USD/t powodował zwiększenie ceny mocznika o 1,5 USD/t
- Silne zależności cenowe wystąpiły również pomiędzy cenami fosforytów i cenami nawozów fosforowych
 - Współczynnik korelacji Pearsona dla cen fosforytów i fosforanu amonu – 0,92
 - Współczynnik korelacji Pearsona dla cen fosforytów i superfosfatu potrójnego – 0,95
- Wyznaczone współczynniki korelacji są statystycznie istotne

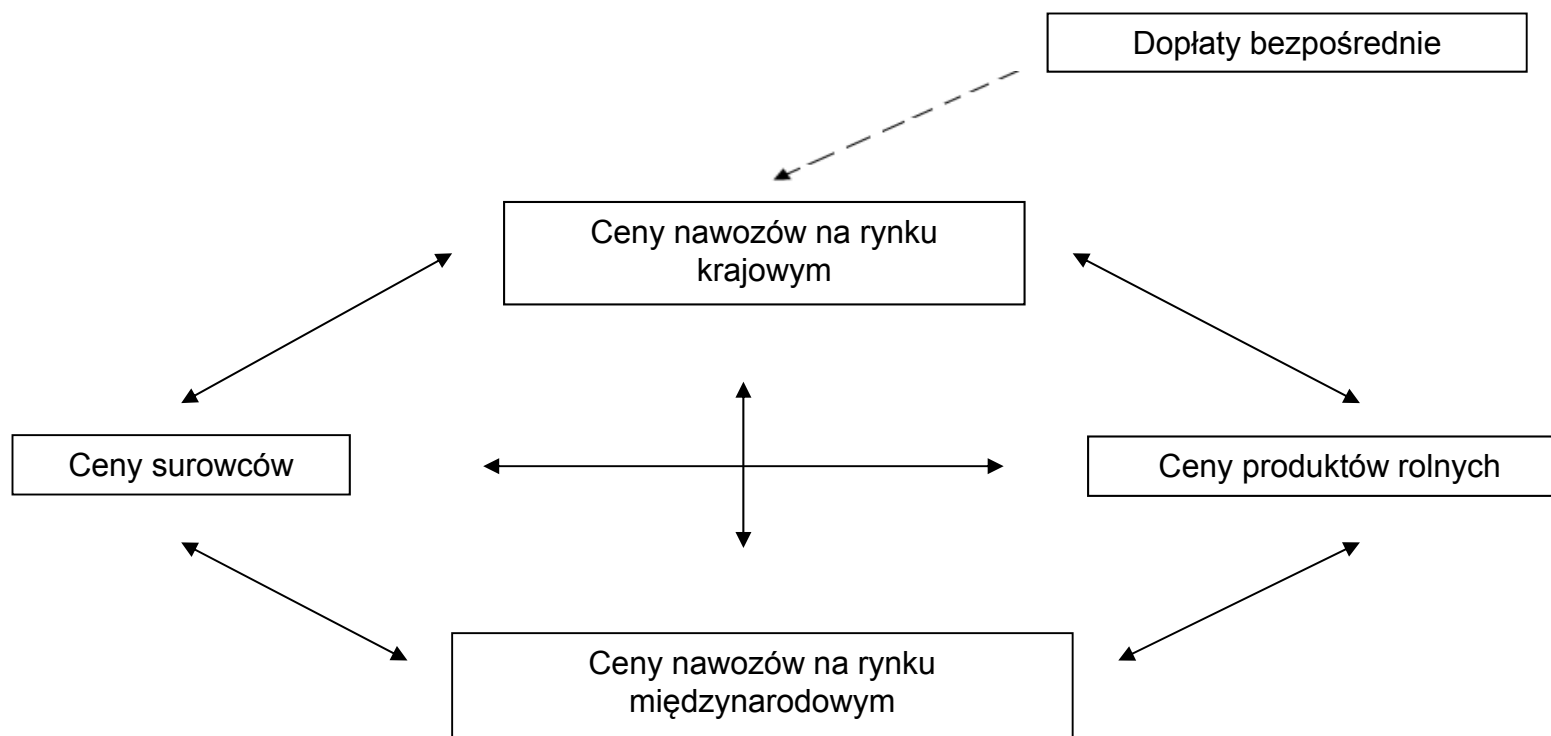
Krajowa produkcja, zużycie i handel zagraniczny nawozami mineralnymi (w przeliczeniu na czysty składnik)



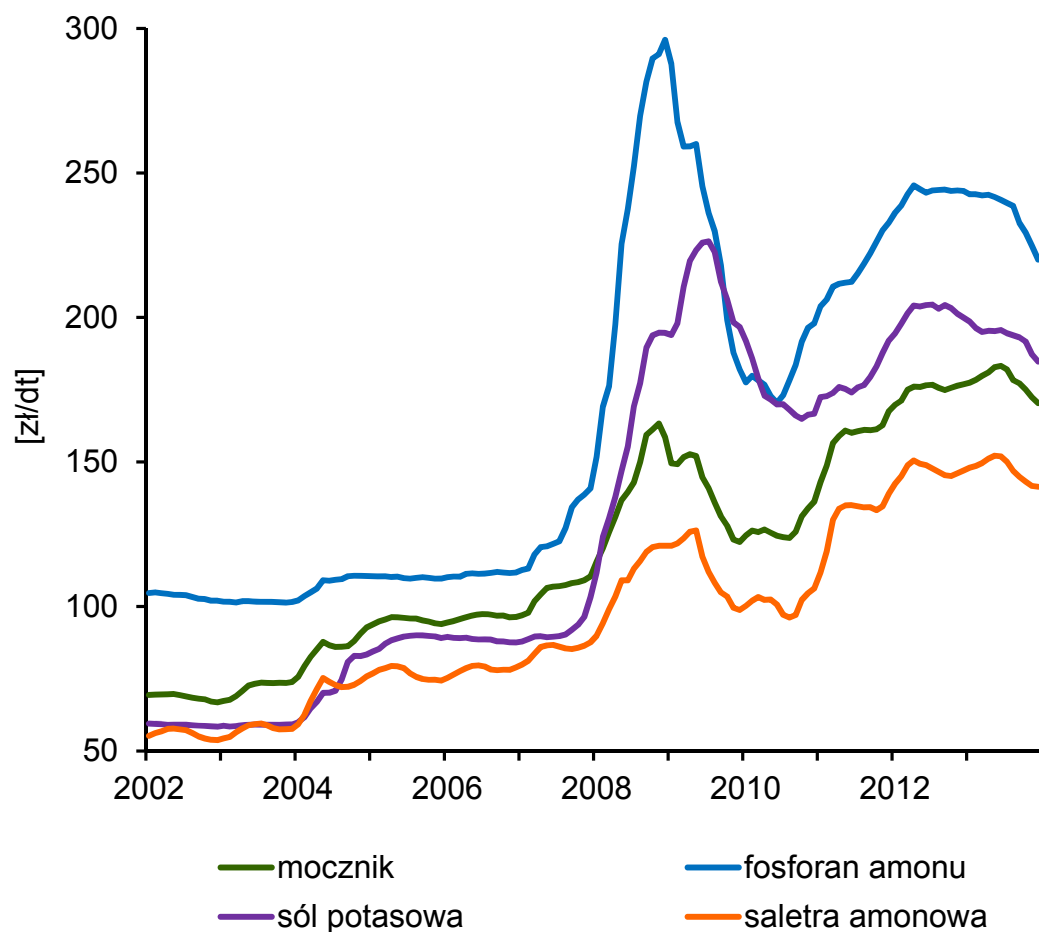
- **Produkcja**
 - 2012 r. – 2,7 mln ton
 - dynamika: 13 tys. ton (0,5%) rocznie
 - struktura: azotowe – 70%, fosforowe – 18%, potasowe – 12%
 - udział Polski w światowej produkcji – 1,4%
- **Zużycie**
 - 2012/13 – 2,0 mln ton
 - dynamika: 30 tys. ton (1,8%) rocznie
 - struktura: azotowe – 60%, fosforowe – 19%, potasowe – 21%
 - jednostkowe zużycie – 139 kg NPK/ha UR
 - zużycie nawozów wapniowych – 755 tys. ton
 - dynamika: -90 tys. ton (-6%) rocznie
 - jednostkowe zużycie – 52 kg CaO/ha UR
- **Handel zagraniczny**
 - eksport stanowi około 32% produkcji
 - w eksporcie dominują nawozy azotowe
 - kierunki eksportu: Niemcy, Czechy, Wielka Brytania
 - w imporcie przeważają nawozy potasowe
 - kierunki importu: Rosja, Białoruś, Niemcy



Uwarunkowania cenowe na rynku nawozów mineralnych – model teoretyczny

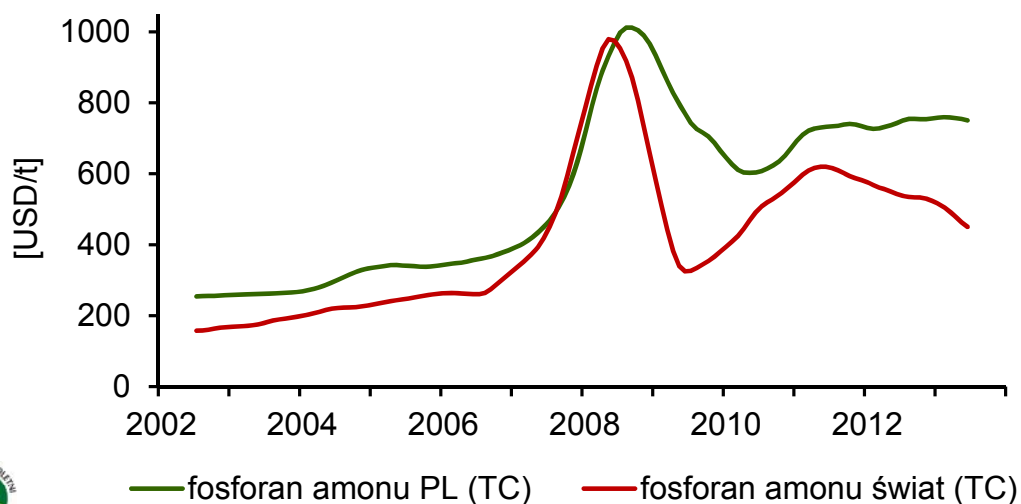
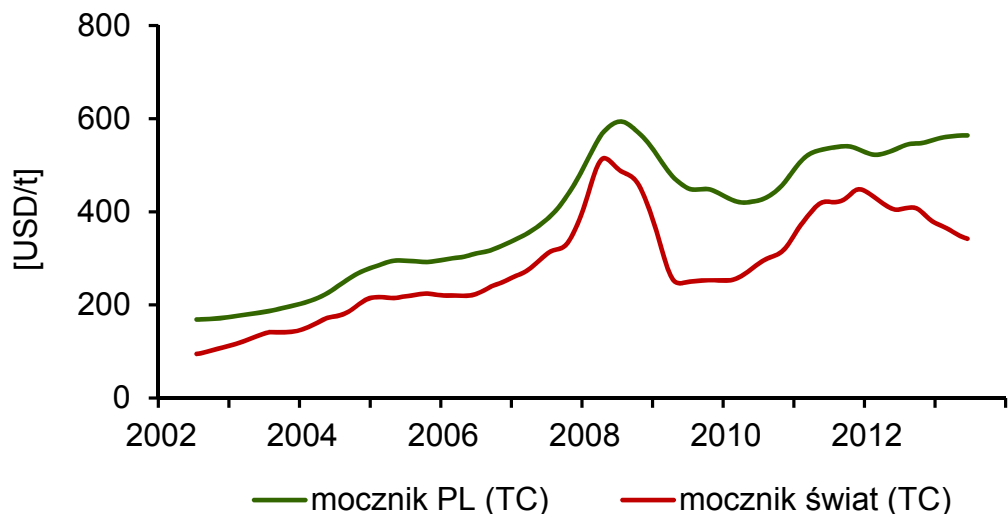


Ceny nawozów mineralnych w Polsce



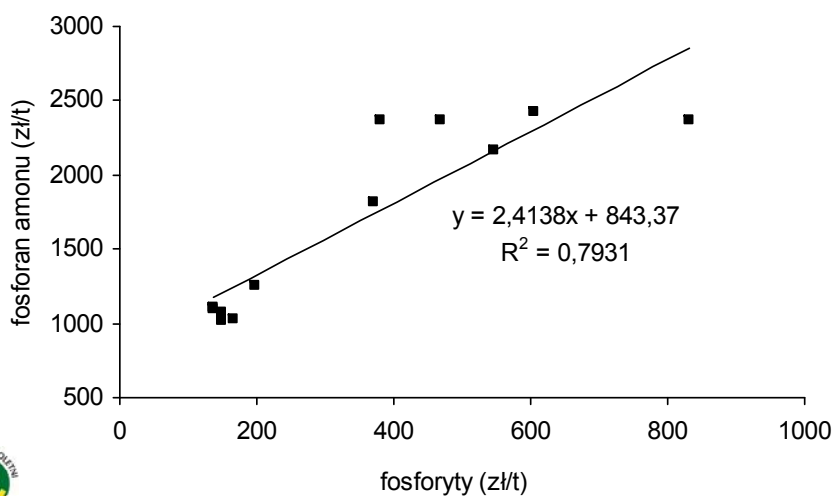
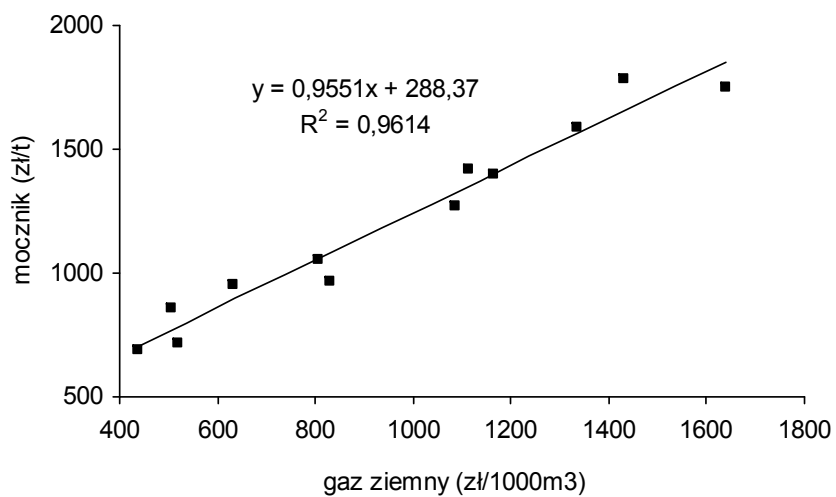
- Średnie miesięczne ceny nawozów mineralnych – niepublikowane dane GUS
- 2002-VII 2007 – stabilny wzrost cen
 - odczuwalny wzrost cen po akcesji do UE - cło antydumpingowe na niektóre nawozy z państw WNP
- VIII 2007-VII 2008 – gwałtowny wzrost cen
 - wzrost cen zbóż, energii, cen nawozów w handlu międzynarodowym
- VIII 2008-XII 2009 – głęboka korekta cen
 - spadek popytu na nawozy, kryzys gospodarczy
- I 2010-III 2012 – wzrost cen
 - wzrost opłacalności nawożenia
- IV 2012-XII 2013 – trend spadkowy
 - spadek cen nawozów na świecie

Tendencje cenowe na rynku nawozów mineralnych w Polsce i na rynku międzynarodowym



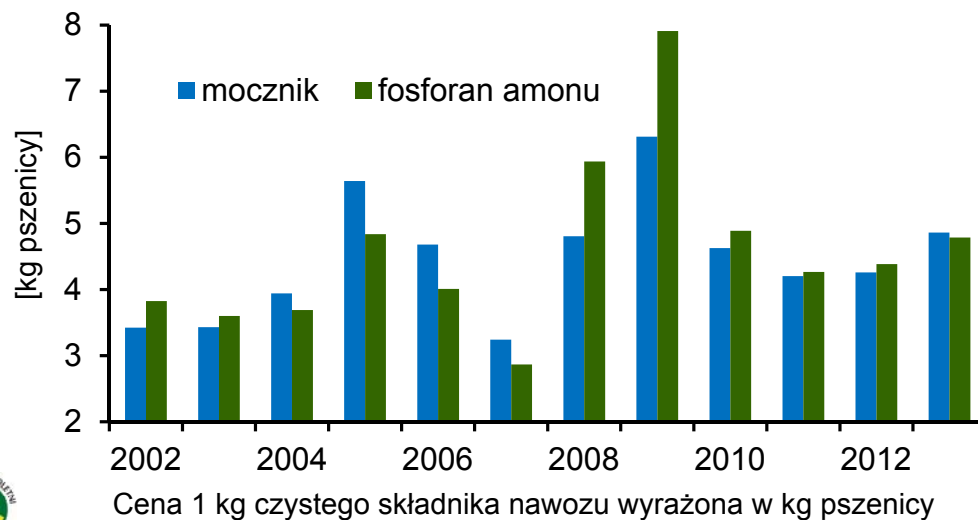
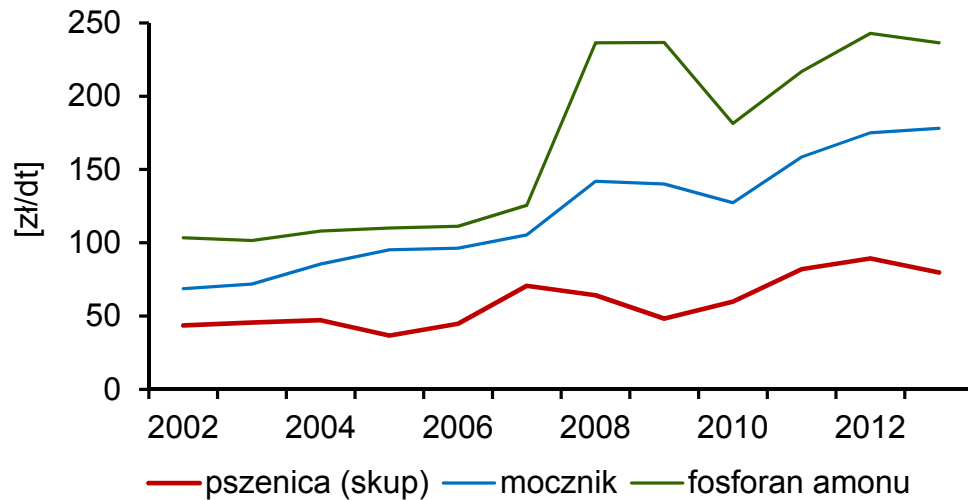
- Poziom obrotów handlowych wskazuje na silne powiązanie rynku krajowego z rynkiem międzynarodowym
 - eksport nawozów azotowych i wieloskładnikowych
 - import nawozów potasowych
 - import surowców do produkcji nawozów
- Długookresowy związek pomiędzy cenami w Polsce i na rynku międzynarodowym
- Współczynniki korelacji Pearsona dla trend-cyklu (TC) cen w Polsce i cen światowych:
 - Mocznik: 0,94
 - Fosforan amonu: 0,88
 - Superfosfat potrójny: 0,80
 - Sól potasowa: 0,93
- Na rynku krajowym obserwowano mniejsze wahania cykliczne, niż na rynku międzynarodowym

Zależność krajowych cen nawozów od cen surowców do ich produkcji



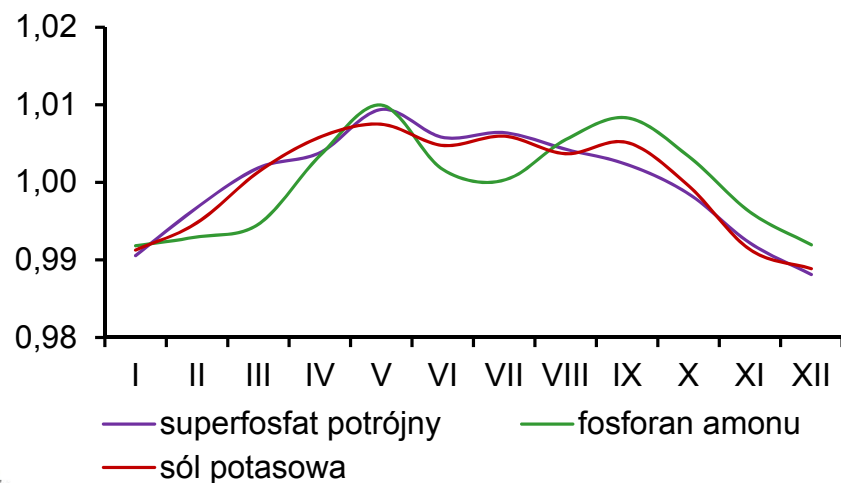
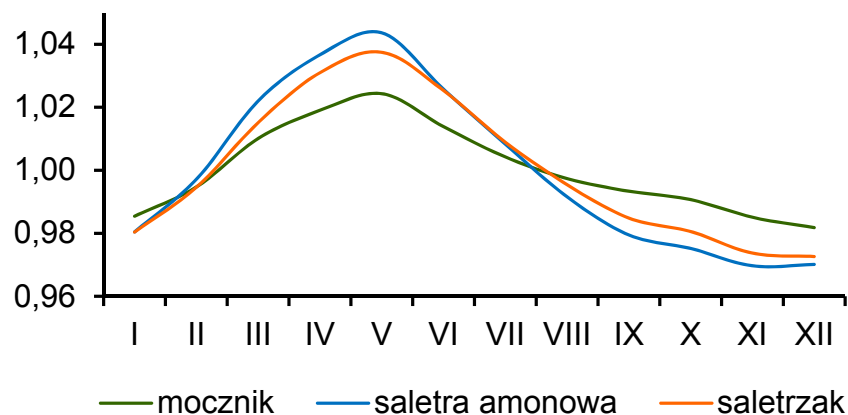
- Ceny średnioroczne
 - mocznik, fosforan amonu – niepublikowane dane GUS
 - gaz ziemny – średnia cena importowa – dane ARE, MG
 - fosforyty – dane Banku Światowego
- Duży udział kosztów surowców w kosztach produkcji nawozów powoduje że krajowe ceny nawozów są silnie powiązane z cenami surowców
- Silna liniowa zależność wystąpiła pomiędzy cenami gazu ziemnego i cenami nawozów azotowych ($R^2 > 0,96$)
- Mniejsze zależności wystąpiły pomiędzy cenami fosforytów a cenami fosforanu amonu i superfosfatami ($R^2 < 0,79$) – mniejszy udział kosztów surowcowych

Powiązania krajowych cen nawozów z cenami zbóż



- Zmiany krajowych cen nawozów reagowały z rocznym opóźnieniem na zmiany cen zbóż
- Zależności były mniej wyraźne niż w przypadku zależności krajowych cen nawozów i surowców – duży wpływ uwarunkowań podażowych
- Współczynnik korelacji Pearsona dla cen pszenicy i mocznika – 0,83, pszenicy i fosforan amonu – 0,72
- Popyt na nawozy mineralne, zależy w głównej mierze od relacji pomiędzy cenami nawozów mineralnych, a cenami produktów rolnych
- Najbardziej korzystne (dla rolników) relacje cen nawozów do cen zbóż wystąpiły w 2007 r., a niekorzystne w 2005 i 2009 r.

Sezonowość cen nawozów mineralnych w Polsce



- Sezonowość (S_t) obliczono wykorzystując klasyczną metodę dekompozycji szeregu czasowego – model multiplikatywny
- Sezonowy charakter produkcji roślinnej wpływa na sezonowe wahania popytu na nawozy mineralne
- Zużycie nawozów mineralnych skoncentrowane jest w relatywnie krótkich okresach
- Kształtowanie się składników sezonowych wskazuje na występowanie wyraźnej sezonowości cen
- Sezonowe wzrosty cen większości nawozów mineralnych obserwowane są w okresie styczeń-maj
 - Wpływ dopłat bezpośrednich
- Sezonowe spadki cen nawozów azotowych przypadają na II połowę roku kalendarzowego, a w przypadku nawozów fosforowych i potasowych – na IV kwartał

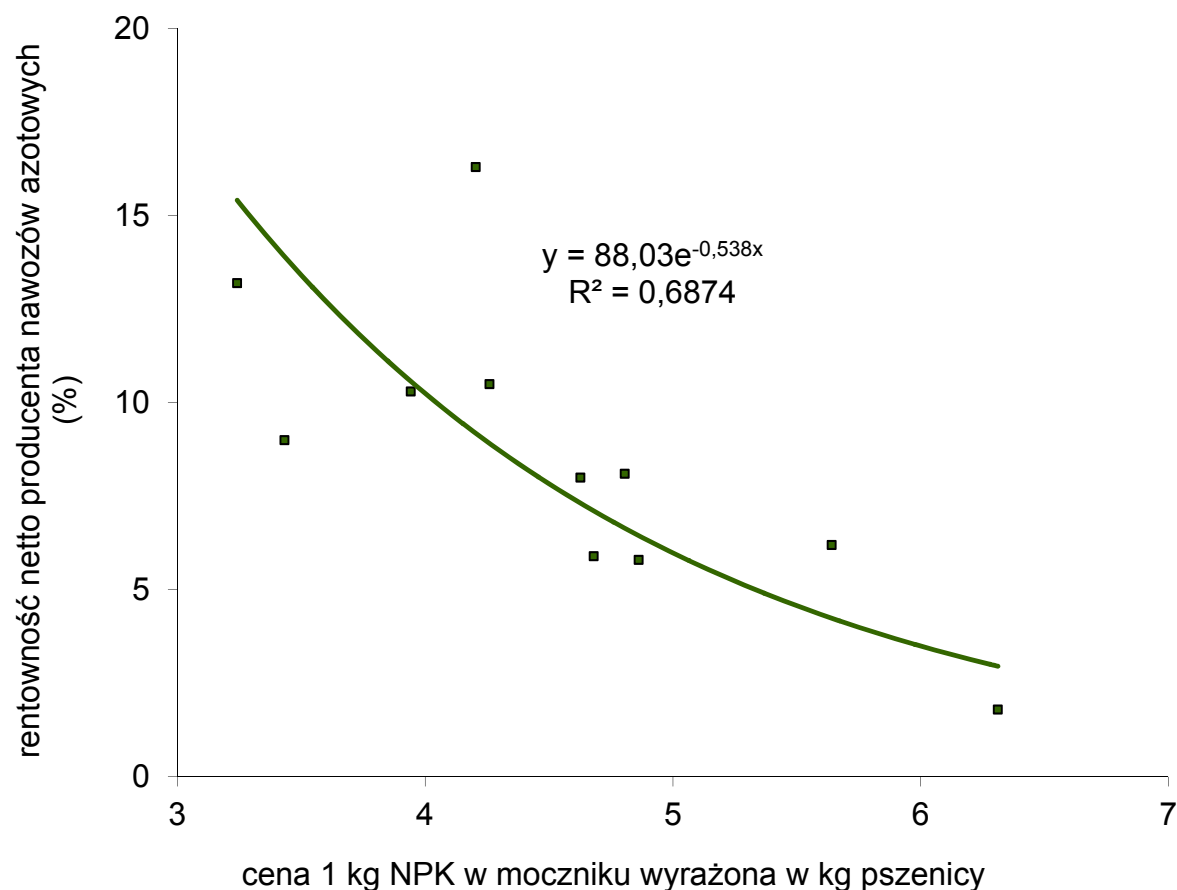
Rentowność przedsiębiorstw krajowego sektora nawozowego (1)

Wyszczególnienie	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	Rentowność sprzedaży netto (%)										
Producent nawozów azotowych (1)	9,0	10,3	6,2	5,9	13,2	8,1	1,8	8,0	16,3	10,5	5,8
Producent nawozów azotowych (2)	3,6	4,5	7,1	2,2	4,3	4,9	1,0	3,9	10,8	12,6	2,4
Producent nawozów azotowych (3)	1,2	5,7	4,2	5,0	9,1	7,8	-6,1	1,7	8,7	5,3	2,8
Producent nawozów wieloskładnikowych	1,1	5,3	5,2	-16,2	11,2	1,2	-28,0	1,7	11,3	3,9	1,7

[Raporty roczne spółek z lat 2003-2013]

Wyszczególnienie	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	Zmiana w stosunku do roku poprzedniego (%)										
Światowe ceny nawozów mineralnych	20,8	20,8	19,0	3,2	42,3	137,0	-48,0	-5,0	42,6	-3,5	-17,4
Krajowe ceny nawozów mineralnych	1,4	15,8	9,0	0,9	9,1	50,4	12,0	-15,8	18,2	11,0	-0,9
Ceny importowe gazu w Polsce	19,0	-2,3	24,7	31,3	-3,1	38,2	4,7	-6,9	23,1	22,7	-12,6
	Cena 1 kg NPK w moczniku wyrażona w równowartości pszenicy (kg)										
Relacja ceny mocznika do ceny pszenicy	3,4	3,9	5,6	4,7	3,2	4,8	6,3	4,6	4,2	4,3	4,9

Rentowność przedsiębiorstw krajowego sektora nawozowego (2)



- Wyraźny wpływ koniunktury na rynku zbóż na rentowność krajowych producentów nawozów azotowych
- Wysoka rentowność gdy relacje cen nawozów do cen zbóż były korzystne dla rolników – zwiększony popyt na nawozy



Podsumowanie (1)

- Charakterystyczną cechą światowego rynku nawozów mineralnych jest długookresowy powolny wzrost oraz wysoki stopień koncentracji produkcji i duży udział obrotów handlowych.
- W latach 1995-2012 na światowym rynku nawozów mineralnych wyraźnie zmieniały się uwarunkowania popytowo-podażowe, które w dużym stopniu kształtowane były przez rynek produktów rolnych oraz rynek energii. Wzrost zapotrzebowania na żywność wynikający z rosnącej liczby ludności oraz ich dochodów wpływał na rosnące zużycie nawozów. Rosnące ceny energii zwiększały natomiast koszty produkcji i transportu nawozów.
- Uwidoczniły się różnice w trendach zużycia nawozów między krajami rozwijającymi się a rozwiniętymi, co skutkowało przenoszeniem produkcji w rejony najbardziej rozwojowych rynków, posiadających ponadto dostęp do relatywnie tanich surowców.
- Występowała wyraźna kointegracja cen nawozów mineralnych z cenami produktów rolnych oraz cenami surowców energetycznych.
- Wahania koniunkturalne determinowały zmiany światowych cen nawozów.



Podsumowanie (2)

- Polska należy do grupy niedużych uczestników światowego rynku nawozów, chociaż na rynku europejskim jest znaczącym producentem, eksporterem i importerem nawozów.
- Analizy cenowe wskazują, że krajowy rynek nawozów wykazuje wyraźne długookresowe powiązanie z rynkiem międzynarodowym
- Krajowe ceny nawozów mineralnych wykazywały ponadto silną zależność z cenami importowanych surowców (głównie gazu ziemnego) oraz cenami surowców rolnych, głównie zbóż, na zmiany których reagowały z około rocznym opóźnieniem.
- Najbardziej korzystne dla rolników relacje cen nawozów do cen zbóż wystąpiły w 2007 r., a niekorzystne w 2009 r., co wpłynęło na zmiany popytu.
- Występowały wyraźne sezonowe zmiany cen nawozów. Sezonowe wzrosty cen obserwowano w miesiącach styczeń-maj, a sezonowe spadki cen w ostatnim kwartale.
- Rentowność producentów nawozów mineralnych była uzależniona od krajowych i międzynarodowych cen nawozów, ale przede wszystkim od relacji cen nawozów do cen zbóż. Korzystne dla rolników relacje cen nawozów do cen zbóż wpływały na wysokie wskaźniki rentowności.

Dziękuję za uwagę

