

**Arkadiusz Zalewski<sup>1</sup>**

Zakład Badań Rynkowych,

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut  
Badawczy, Warszawa

## **Ceny nawozów mineralnych w krajach Europy Środkowej w latach 2007-2013**

### **The prices of mineral fertilizers in Central European countries in 2007-2013**

**Synopsis.** W latach 2007-2013 wyraźnie wzrosły ceny nawozów mineralnych w krajach Europy Środkowej, co wynikało w dużym stopniu z uwarunkowań światowego rynku. W artykule analizowano zmiany cen wybranych nawozów mineralnych w Polsce, Czechach, na Węgrzech i Słowacji oraz wzajemne zależności, a także relacje cen nawozów do cen pszenicy. Przeprowadzone badania wykazały że zmiany cen w analizowanym okresie przebiegały w badanych krajach podobnie, jednak najwyższe wzrosty cen, jak również najwyższy poziom cen w ostatnich latach badanego okresu odnotowano na rynku polskim. Tendencje relacji cen nawozów mineralnych do cen pszenicy w analizowanych krajach przebiegały podobnie. Na zakup tej samej ilości nawozów największą równowartość ze sprzedaży pszenicy musieli jednak przeznaczyć rolnicy ze Słowacji.

**Słowa kluczowe:** nawozy mineralne, ceny, Europa Środkowa

**Abstract.** In 2007-2013, clearly increased mineral fertilizer rates in the countries of Central Europe, which resulted largely from the conditions of the world market. The article analyzed the changes prices of selected mineral fertilizers in Poland, Czech Republic, Hungary and Slovakia, and interdependencies as well as the relative prices of fertilizers to wheat prices. The study showed that price changes in the period took place in the countries surveyed similarly, but the highest price increases, as well as the highest level of prices in the last years of the period reported on the Polish market. Trends in the price ratios of mineral fertilizers for wheat prices in the analyzed countries was similar. For the purchase of the same amount of fertilizer greatest equivalent from the sale of wheat, however, have to allocate farmers from Slovakia.

**Key words:** mineral fertilizers, prices, Central Europe

## **Wstęp**

Nawozy mineralne należą do najważniejszych środków produkcji dla rolnictwa, a wydatki ponoszone przez producentów rolnych na zakup nawozów mineralnych należą do podstawowych w produkcji roślinnej [Kopiński 2006]. Firmy produkujące nawozy mineralne charakteryzują się dużą skalą produkcji i zazwyczaj funkcjonują zarówno na rynku krajowym, jak i międzynarodowym. Charakterystyczną cechą rynku nawozów mineralnych jest duży udział obrotów międzynarodowych [Blanco 2011, Malingreau i in. 2012] oraz wysoki poziom koncentracji [Hernandes, Torero 2011]. Po stronie popytu

---

<sup>1</sup> Mgr inż., email: azalewski@ierigz.waw.pl

znajduje się duża liczba podmiotów, natomiast podaż jest reprezentowana głównie przez jednostki o charakterze oligopolistycznym [Kapusta 2003].

W latach 2007-2013 ceny nawozów mineralnych na światowych rynkach podlegały dużym wahaniom. Szczególnie dynamiczny wzrost cen odnotowano w latach 2007-2008. Od 2007 r. globalne zapotrzebowanie na nawozy zaczęło rosnać w bardzo szybkim tempie, co doprowadziło do drastycznych podwyżek cen. W 2007 r. średnioroczne ceny nawozów wzrosły o 43% w porównaniu z rokiem poprzednim, a w 2008 r. o kolejne 170% [Zalewski, Igras 2012]. Wysokie podwyżki cen nawozów mineralnych w latach 2007-2008 to efekt rosnącej presji na zwiększanie wydajności produkcji rolniczej w warunkach drożących surowców rolnych i żywności, wzrostu cen bezpośrednich nośników energii na świecie, który podwyższył koszty wytwarzania nawozów mineralnych i transportu, ale także braku możliwości szybkiego zwiększenia potencjału produkcyjnego przy dynamicznie rosnącym popycie na nawozy. Szerzej na temat przyczyn wzrostu cen nawozów mineralnych w tym okresie napisano m.in. w publikacjach Zalewskiego [2009, 2011], Huanga [2009], Otta [2012]. W 2009 r. pogorszenie opłacalności produkcji zbóż oraz pogłębiający się kryzys gospodarczy spowodował wyraźne ograniczenie popytu na nawozy mineralne co przełożyło się na spadek ich cen. W 2010 r. światowe ceny znów zaczęły rosnać, jednak dynamika wzrostu była niższa niż w latach 2007-2008.

Z uwagi na międzynarodowy charakter nawozów mineralnych funkcjonowanie poszczególnych rynków krajowych uwarunkowane jest zarówno czynnikami wewnętrznymi, jak i sytuacją na rynkach zagranicznych [Alemu 2011]. Ceny na rynkach krajowych są w dużej części pochodną cen światowych, jednak na ich zachowanie istotny wpływ ma również poziom konkurencji na każdym z lokalnych rynków. Poziom handlu zagranicznego pomiędzy Polską a krajami UE, w tym również krajami Europy Środkowej wskazuje na silne wzajemne powiązania tych rynków [Piwowar 2013, 2013a]. Pozwala to zatem przypuszczać, że również poziom i zmiany cen będą się kształtowały podobnie.

W Polsce w latach 2007-2013 średnioroczne ceny nawozów mineralnych wzrosły o blisko 77%, w tym ceny mocznika podwyższono o 69%, saletry amonowej o 73%, fosforanu amonu o 88%, a soli potasowej o 111%. Pozostałe środki produkcji dla rolnictwa podrożały w tym okresie znacznie mniej, np. paliwa o 37%, środki ochrony roślin o 25%, nasiona i sadzonki o 23%, a maszyny rolnicze o 16% [Informacja...2014]. W innych krajach Europy Środkowej nawozy mineralne w latach 2007-2013 również należały do najszybciej drożących środków produkcji dla rolnictwa.

Popyt na nawozy mineralne zależy od cen detalicznych tych środków produkcji, ale również od relacji pomiędzy cenami płodów rolnych a cenami nawozów mineralnych [Spiak, Piwowar 2007]. Relacje te decydują o sytuacji dochodowej gospodarstw rolnych oraz są ważnym czynnikiem warunkującym opłacalność zabiegów nawożenia mineralnego.

Celem artykułu było określenie kierunków i dynamiki zmian cen nawozów mineralnych w Polsce i w innych wybranych krajach Europy Środkowej w latach 2007-2013 z uwzględnieniem relacji cen nawozów do cen produktów rolnych. Porównywano zmienność cen nawozów na rynku polskim z rynkami zagranicznymi.

## **Materiał i metodyka badań**

W pracy badano kierunek, dynamikę i zmienność średniorocznych cen nawozów mineralnych nabywanych przez rolników w Polsce, Czechach, na Węgrzech oraz na

Słowacji w latach 2007-2013. Analizowano również relacje i współzmiennosć cen nawozów pomiędzy tymi krajami, jak również relacje cen nawozów w poszczególnych krajach do cen pszenicy. Tendencje i dynamikę zmian określono za pomocą współczynnika kierunkowego prostoliniowej funkcję trendu wyznaczonego dla wartości absolutnych (zł/tonę) i wartości względnych w odniesieniu do średniej z lat 2007-2013 przyjętej za 100%. W taki sam sposób wyznaczono również wartości odchyłeń standardowych, będących miarą zmienności cen. Wzajemną zależność cen określono przy wykorzystaniu współczynnika korelacji Pearsona. Do określenia relacji cen nawozów do cen pszenicy, wyznaczono ceny 1 kg czystego składnika nawozów wyrażone w równowartości pszenicy w kg. Dokonano również analizy porównawczej poziomów cen nawozów mineralnych pomiędzy Polską a pozostałymi badanymi krajami. Ceny w Polsce przyjęto za 100%, a obliczeń dokonano dla dwóch podokresów, którymi były lata 2007-2008 oraz 2012-2013. Do analizy wybrano pięć popularnych nawozów mineralnych: saletrzaki, mocznik, superfosfat granulowany, sól potasowa oraz nawozów dwuskładnikowy NP, sprzedawany w Polsce jako fosforan amonu. Procentowa zawartość składników mineralnych w danym nawozie była taka sama, lub bardzo zbliżona w badanych krajach, co uwzględniono przy obliczaniu ceny czystego składnika.

Materiałem stanowiącym podstawę opracowania były dane Głównego Urzędu Statystycznego, Czech Statistical Office, Hungarian Central Statistical Office i Statistical Office of the Slovak Republic.

### **Charakterystyka produkcji, handlu zagranicznego oraz zużycia nawozów mineralnych w wybranych krajach Europy Środkowej**

Pomiędzy Polską a pozostałymi badanymi krajami Europy Środkowej istnieją duże różnice w skali produkcji, wielkości obrotów handlu zagranicznego i zużyciu nawozów mineralnych (tab. 1). Polska jest liczącym się w Europie i w świecie producentem nawozów mineralnych. Polski przemysł nawozowy wytwarza około 1,6 % światowej produkcji nawozów azotowych i około 1,1 % nawozów fosforowych. Biorąc pod uwagę wielkość produkcji, w skali europejskiej Polska jest trzecim producentem nawozów azotowych (po Rosji i Ukrainie) oraz drugim (po Rosji) wytwórcą nawozów fosforowych [Zalewski, Rembeza 2013]. W latach 2007-2010 r. średnioroczna produkcja nawozów mineralnych w Polsce wyniosła blisko 2,2 mln ton w przeliczeniu na czysty składnik (NPK). W pozostałych krajach Europy Środkowej poziom produkcji był dużo niższy i wyniósł od 227 tys. ton NPK na Węgrzech do 296 tys. ton w Czechach. W strukturze produkcji nawozów mineralnych w Czechach, na Słowacji i Węgrzech dominują nawozy azotowe, podczas gdy w Polsce istotną rolę odgrywają również nawozy fosforowe i potasowe wytwarzane w formie nawozów wieloskładnikowych. Warto jednak podkreślić, że również w Polsce nawozy azotowe mają największy udział w produkcji.

Handel zagraniczny odgrywa ważną rolę w funkcjonowaniu rynku nawozów mineralnych w krajach Europy Środkowej. Kraje te posiadają bowiem nadwyżki produkcji nawozów azotowych, w związku z czym są ich eksporterami netto, będąc jednocześnie importerami netto nawozów potasowych i fosforowych (poza Polską). W latach 2007-2010 Polska i Słowacja miały dodatnie saldo handlu zagranicznego nawozami mineralnymi, a w Czechach i na Węgrzech było ono ujemne. Podobnie jak w przypadku produkcji

również wielkość obrotów handlowych realizowanych przez Polskę jest dużo wyższa niż ma to miejsce w pozostałych badanych krajach.

Tabela 1. Średnioroczna produkcja, handel zagraniczny i zużycie nawozów mineralnych w krajach Europy Środkowej w latach 2007-2010 (tys. ton NPK)

Table 1. Annual production, foreign trade and the use of mineral fertilizers in the countries of Central Europe in 2007-2010

Wyszczególnienie	Produkcja	Eksport	Import	Zużycie
Polska	2456,1	791,6	788,0	1963,3
Czechy	296,4	171,3	270,1	346,4
Węgry	227,2	125,4	381,2	361,5
Słowacja	252,0	185,8	116,1	127,8

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego oraz International Fertilizers Industry Association.

Zapotrzebowanie polskiego rolnictwa na nawozy mineralne jest kilkakrotnie wyższe niż w pozostałych badanych krajach, co wynika przede wszystkim z różnic w powierzchni użytków rolnych, ale także z jednostkowego poziomu nawożenia mineralnego. Przykładowo w sezonie 2010/11 jednostkowe zużycie nawozów mineralnych w Polsce wyniosło 119 kg NPK/ha użytków rolnych (UR), podczas gdy w Czechach – 84 kg NPK/ha UR, na Słowacji – 62 kg NPK/ha UR, a na Węgrzech – 60 kg NPK/ha UR.

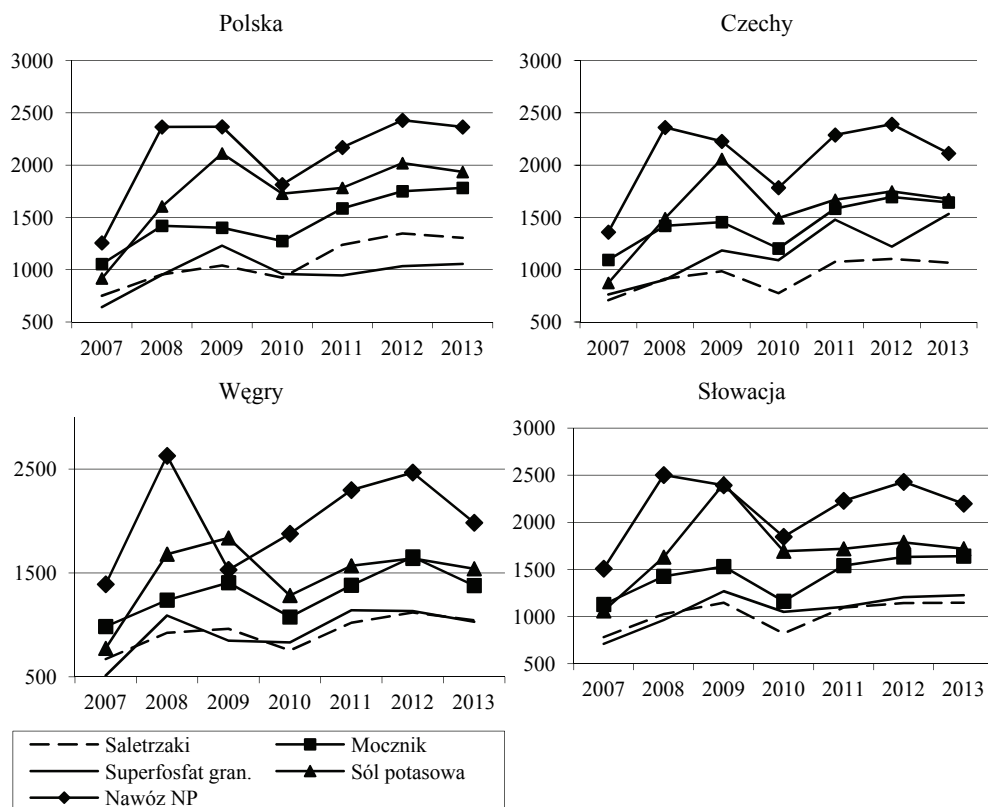
## Zmiany cen nawozów mineralnych w wybranych krajach Europy Środkowej

Ceny nawozów mineralnych we wszystkich analizowanych krajach w latach 2007-2013 podlegały dużym wahaniom i wykazywały tendencję rosnącą (rys. 1).

Na rynku krajowym największy wzrost cen odnotowano w przypadku saletrzaków i mocznika. Nawozy te drożały w stosunku do średniej wieloletniej odpowiednio o 8,7% i 7,4%, a w wartościach absolutnych o 94,3 zł/t i 108,2 zł/t rocznie. Relatywnie największy wzrost cen saletrzaków i mocznika wynikał z faktu, iż popyt krajowy na te nawozy rósł najszybciej, a ponadto znacząca ich część była eksportowana [Zalewski 2014]. Niższym wzrostem cen w badanym okresie charakteryzowała się sól potasowa. Nawóz ten jest w całości importowany, głównie z Rosji, Niemiec i Białorusi, a jego ceny są w dużej części pochodną cen światowych. Najwolniej spośród badanych nawozów na rynku krajowym rosły ceny fosforanu amonu oraz superfosfatu granulowanego. Wzrost ten wynosił odpowiednio 5,5% i 4,1% rocznie w stosunku do średniej wieloletniej. Wolniejszy wzrost cen fosforanu amonu i superfosfatu granulowanego w porównaniu do cen nawozów azotowych wynikał z jednej strony w mniejszego popytu na te nawozy zarówno na rynku krajowym, jak i międzynarodowym. Ponadto produkcja nawozów fosforowych w Polsce oparta jest na importowanych fosforytach, których światowe ceny od kilku lat znajdują się na niskim poziomie. Dodatkowo w okresach mniejszego popytu na nawozy mineralne rolnicy częściej rezygnują z nawozów fosforowych lub potasowych, ponieważ nie decydują one w tak dużym stopniu o wielkości uzyskiwanych plonów jak nawozy azotowe.

Tendencje zmian cen nawozów mineralnych w Polsce i pozostałych krajach Europy Środkowej były zbliżone, jednak zarówno kierunek jak i dynamika zmian były

w przypadku każdego z analizowanych nawozów nieco odmienne. Największe wzrosty cen nawozów mineralnych odnotowano na rynku polskim. Najwolniej rosły ceny na Słowacji i na Węgrzech. Potwierdzają to współczynniki kierunkowe linii tendencji dla saletrzaków, mocznika, soli potasowej oraz nawozu NP (tab. 2). Szybszy wzrost cen na rynku polskim, w porównaniu z innymi badanymi rynkami, wynikał z większej dynamiki wzrostu popytu na nawozy w Polsce, w szczególności w okresie wiosennym. W innych analizowanych krajach zakupy nawozów dokonywane przez rolników nie były tak bardzo skumulowane w jednym okresie, dzięki czemu ceny nie rosły tak dynamicznie. Jedynie ceny superfosfatu granulowanego rosły w Polsce wolniej niż w innych krajach. Największy wzrost cen tego nawozu odnotowano w Czechach. W odróżnieniu od rynku polskiego w Czechach importuje się gotowe superfosfaty z zagranicy, w tym m.in. z Polski, co powoduje, że ceny są tam mniej stabilne i bardziej narażone na okresowe wzrosty.



Rys. 1. Ceny nawozów mineralnych w krajach Europy Środkowej w latach 2007-2013 (zł/tonę)

Fig. 1. The prices of mineral fertilizers in Central Europe countries in 2007-2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego, Czech Statistical Office, Hungarian Central Statistical Office i Statistical Office of the Slovak Republic.

W latach 2007-2013 obserwowano wysoką zmienność cen nawozów mineralnych na wszystkich badanych rynkach o czym świadczą wysokie wartości odchyleń standardowych.

Wysoka zmienność cen nawozów mineralnych wynika m.in. z uzależnienia popytu na nawozy od koniunktury w rolnictwie oraz uzależnienia podaży nawozów od rynku surowcowego, w tym surowców energetycznych. Generalnie w przypadku nawozów azotowych największą zmiennością cen nawozów mineralnych charakteryzował się rynek polski, a najmniejszą – słowacki. W przypadku pozostałych badanych nawozów mineralnych największą zmiennością cen charakteryzował się rynek węgierski, który jest najbardziej uzależniony od importu.

Tabela 2. Kierunek i dynamika zmian cen wybranych nawozów mineralnych w krajach Europy Środkowej w latach 2007-2013

Table 2. The direction and dynamics of changes in prices of selected mineral fertilizers in Central European countries in 2007-2013

Wyszczególnienie	Współczynnik kierunkowy linii tendencji		Odchylenie standardowe	
	zł/tonę	%	zł/tonę	%
	Saletrzaki			
Polska	94,3	8,7	222,1	20,6
Czechy	55,4	5,9	155,2	16,4
Węgry	55,8	6,0	160,7	17,3
Słowacja	45,7	4,5	158,2	15,5
	Mocznik			
Polska	108,2	7,4	260,9	17,8
Czechy	83,1	5,8	224,9	15,6
Węgry	71,2	5,5	224,9	17,3
Słowacja	70,0	4,9	212,3	14,8
	Superfosfat granulowany			
Polska	40,1	4,1	176,7	18,2
Czechy	115,6	9,9	280,2	24,0
Węgry	68,9	7,3	227,7	24,2
Słowacja	66,6	6,2	193,5	18,0
	Sól potasowa			
Polska	126,9	7,3	398,1	23,0
Czechy	90,3	5,7	362,7	23,1
Węgry	69,3	4,7	351,6	23,8
Słowacja	57,2	3,3	392,3	22,9
	Nawóz NP			
Polska	116,3	5,5	431,6	20,5
Czechy	85,2	4,1	376,0	18,1
Węgry	79,4	3,9	466,1	23,0
Słowacja	62,7	2,9	358,7	16,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego, Czech Statistical Office, Hungarian Central Statistical Office i Statistical Office of the Slovak Republic.

Pomimo wyższej dynamiki wzrostu cen nawozów mineralnych w Polsce niż w innych krajach Europy Środkowej istniała silna jednokierunkowa zależność pomiędzy tymi cenami. Wskazują na to współczynniki korelacji Pearsona, które w większości przypadków osiągały wartości powyżej 0,9 (tab. 3). Największe współzależności między cenami nawozów w Polsce i w innych krajach występowały w segmencie nawozów azotowych. Zależność ta wynika z relatywnie wysokiego poziomu obrotów handlowych nawozami azotowymi między Polską a pozostałymi krajami. Silne zależności występowały również w przypadku cen soli potasowej, która na wszystkich badanych rynkach pochodziła z importu, głównie z Niemiec, Białorusi i Rosji. Wysokie współzależności wystąpiły także między cenami nawozu NP na rynku w Polsce oraz w Czechach i na Słowacji, a także między cenami superfosfatu granulowanego w Polsce i na Słowacji. Słabszy związek wystąpił natomiast między cenami superfosfatu granulowanego w Polsce i w Czechach oraz na Słowacji. Wynika to z mniejszej popularności tego nawozu, a co za tym idzie niższych obrotów handlowych.

Tabela 3. Zależności cen nawozów mineralnych w Polsce i w innych krajach Europy Środkowej w latach 2007-2013

Table 3. Depending on the price of mineral fertilizers in Poland and in other countries of Central Europe in 2007-2013

Wyszczególnienie	Współczynnik korelacji Pearsona dla cen w Polsce i cen w innych krajach		
	Czechy	Węgry	Słowacja
Saletrzaki	0,95	0,94	0,84
Mocznik	0,97	0,87	0,92
Superfosfat granulowany	0,57	0,54	0,94
Sól potasowa	0,97	0,89	0,89
Nawóz NP	0,96	0,63	0,96

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego, Czech Statistical Office, Hungarian Central Statistical Office i Statistical Office of the Slovak Republic.

W latach 2007-2008 najwyższy poziom średniorocznych cen nawozów mineralnych odnotowano na Słowacji (tab. 4). Nawozy były tam od 3,3% do nawet 10,7% droższe niż w Polsce. Tańsza niż w Polsce był natomiast większość nawozów mineralnych na Węgrzech oraz niektóre nawozy w Czechach. Dynamiczny wzrost cen nawozów mineralnych w Polsce, dużo wyższy niż miało to miejsce na pozostałych badanych rynkach spowodował jednak, że nawozy w Polsce stały się najdroższe. Wyjątek stanowił superfosfat granulowany, którego ceny w latach 2012-2013 były najniższe w porównaniu z innymi rynkami. Powodem wyższych cen w Polsce jest przede wszystkim silna pozycja krajowych producentów, którzy mają dominujący udział w rynku krajowym oraz należą do największych eksporterów nawozów w regionie [Piwowar 2012].

Tabela 4. Porównanie poziomów cen nawozów mineralnych w Polsce i w innych krajach  
 Table 4. Comparison of price levels for mineral fertilizers in Poland and in other countries

Wyszczególnienie	Średnioroczne ceny nawozów mineralnych (cena w Polsce = 100)	
	2007-2008	2012-2013
	Saletrzaki	
Polska	100,0	100,0
Czechy	94,9	81,8
Węgry	93,6	81,6
Słowacja	106,0	86,4
	Mocznik	
Polska	100,0	100,0
Czechy	101,6	94,5
Węgry	89,9	85,9
Słowacja	103,3	92,7
	Superfosfat granulowany	
Polska	100,0	100,0
Czechy	104,6	131,7
Węgry	100,7	103,6
Słowacja	105,1	116,5
	Sól potasowa	
Polska	100,0	100,0
Czechy	93,8	86,6
Węgry	97,4	80,5
Słowacja	106,7	88,7
	Nawóz NP	
Polska	100,0	100,0
Czechy	102,7	94,0
Węgry	111,0	92,9
Słowacja	110,7	96,5

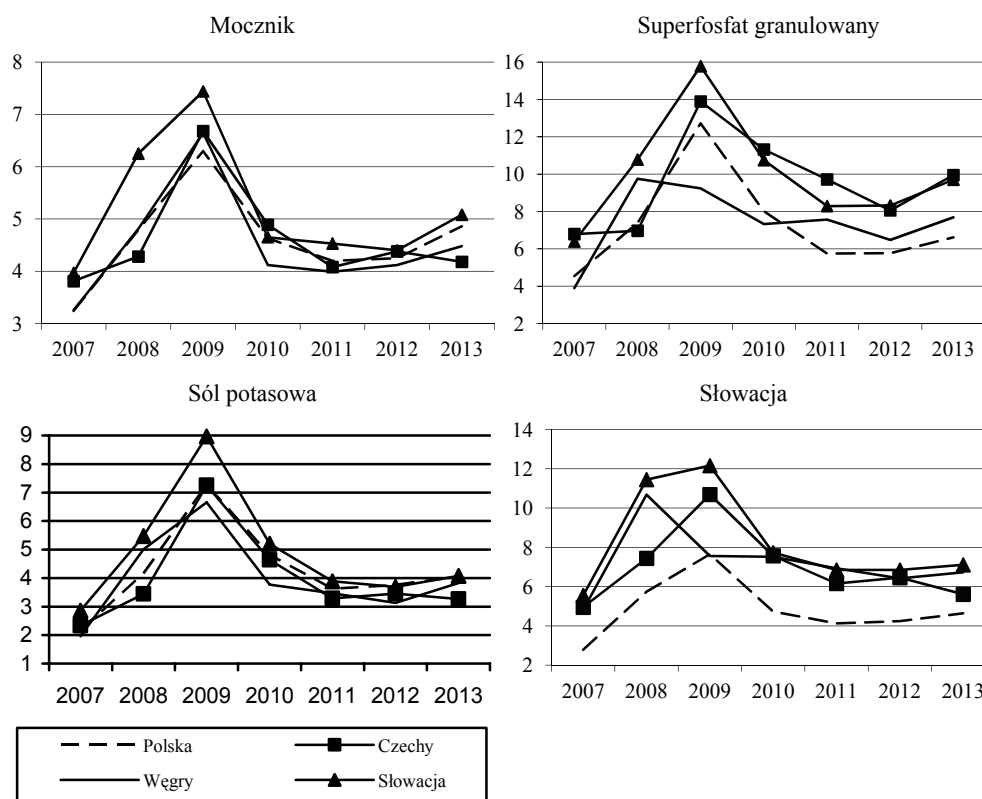
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego, Czech Statistical Office, Hungarian Central Statistical Office i Statistical Office of the Slovak Republic.

### Relacje cen nawozów mineralnych do cen pszenicy

W latach 2007-2013 wyraźnie zmieniały się relacje cen nawozów mineralnych do cen pszenicy, jednak tendencje we wszystkich analizowanych krajach przebiegały podobnie (rys. 2). W 2007 r. relacje cen nawozów do cen pszenicy były korzystne dla producentów rolnych. W latach 2008-2009 wyraźny spadek cen zbóż, przy jednoczesnym dynamicznym wzroście cen nawozów mineralnych spowodował wyraźne pogorszenie wzajemnych relacji. Wyjątkowo niekorzystne relacje cen nawozów do cen zbóż z punktu widzenia producentów rolnych wystąpiły w 2009 r., kiedy rolnicy musieli sprzedać średnio 2-krotnie więcej zbóż



niż w 2007 r. aby zakupić taką samą ilość nawozów mineralnych. W kolejnych latach na relacje cen nawozów do cen pszenicy uległy poprawie, o czym zdecydował przede wszystkim wzrost cen pszenicy. W 2013 r. pszenica potaniała, co przyczyniło się do pogorszenia relacji.



Rys. 2. Cena 1 kg czystego składnika nawozu wyrażona w kg pszenicy

Fig. 2. The price of 1 kg of pure component in fertilizer expressed in kg of wheat

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego, Czech Statistical Office, Hungarian Central Statistical Office i Statistical Office of the Slovak Republic.

W relacji do pszenicy wszystkie analizowane nawozy najdroższe były na Słowacji, a najtańsze w przypadku saletrzaków i soli potasowej – w Czechach, w przypadku mocznika – na Węgrzech, a w przypadku superfosfatu granulowanego i nawozu dwuskładnikowego NP – w Polsce. Na wszystkich badanych rynkach w relacji do pszenicy najtańszym nawozem mineralnym, w przeliczeniu na czysty składnik, była sól potasowa, a najdroższym superfosfat granulowany.

## Podsumowanie

W latach 2007-2013 wyraźnie wzrosły cen nawozów mineralnych w Polsce, Czechach, na Węgrzech i na Słowacji, o czym w dużym stopniu zdecydowały uwarunkowania światowego rynku. Najbardziej w tym okresie wzrastały średnioroczne ceny nawozów mineralnych w Polsce, natomiast na Słowacji i na Węgrzech wzrosty cen były relatywnie niewielkie. Obserwowano przy tym duże wahania cen z roku na rok. W przypadku nawozów azotowych największą zmienność cen dotyczyła rynku polskiego, a najmniejsza rynku słowackiego. Natomiast w przypadku pozostałych nawozów mineralnych największą zmiennością cen charakteryzował się rynek węgierski, co potwierdzają wyznaczone wartości odchyłeń standardowych.

Wystąpiła silna jednokierunkowa zależność między cenami nawozów w Polsce, a cenami w innych krajach, co wynikało w dużym stopniu z relatywnie wysokich obrotów handlu zagranicznego między tymi krajami. W przypadku innych nawozów zależności były słabsze, a ewentualne silniejsze zależności dotyczyły tylko niektórych krajów.

Nawozy mineralne w latach 2007-2013 w Polsce drożały w relacji do nawozów w innych krajach. W latach 2012-2013 były od nich przeważnie od kilku do kilkunastu procent droższe w porównaniu z latami 2007-2008. Wyższe ceny nawozów mineralnych w Polsce wynikają z silnej pozycji krajowych producentów mających dominujący udział w rynku krajowym oraz należących do największych eksporterów nawozów w regionie.

Zmiany relacji cen nawozów mineralnych do cen pszenicy we wszystkich analizowanych krajach przebiegały podobnie. Na zakup tej samej ilości nawozów najwięcej pszenicy musieli sprzedać rolnicy ze Słowacji.

## Literatura

- Alemu Z. [2011]: Price transmission between international and local fertilizer prices: the case of South Africa, NAMC.
- Blanco M. [2011]: Supply of and access to key nutrients NPK for fertilizers for feeding the world in 2050, UPM, Madrit.
- Hernandes M., Torero M. [2011]: Fertilizer market situation. Market structure, consumption and trade patterns and pricing behavior. IFPRI, Washington.
- Huang W. [2009]: Factors contributing to the recent increase in U.S. fertilizer prices 2002-08, USDA, Washington.
- Informacja o sytuacji społeczno-gospodarczej kraju w 2013 r. [2014]: GUS, Warszawa.
- Kapusta F. [2003]: Teoria agrobiznesu. Akademia Ekonomiczna, Wrocław.
- Kopiński J. [2006]: Zróżnicowanie nawożenia jako miara intensywności produkcji roślinnej w regionach. Wieś Jutra nr 6.
- Malingreau J., Eva H., Maggio A. [2012]: NPK: Will there be enough plant nutrients to feed a world of 9 billion in 2050? Report for the European Commission Joint Research Centre, Brussels.
- Ott H. [2012]: Fertilizer market and their interplay with commodity and food prices, Report for the European Commission Joint Research Centre, Brussels.
- Piwowar A. [2012]: Charakterystyka przemysłu nawozowego w Polsce, Przemysł Chemiczny nr 11, 2085-2089.
- Piwowar A. [2013]: Nawozy mineralne w polskim handlu zagranicznym. Przemysł Chemiczny, nr 10, 1887-1890.
- Piwowar A. [2013a]: Polski handel zagraniczny nawozami mineralnymi i środkami ochrony roślin w latach 2007-2011. Roczniki naukowe SERiA, tom XV, zeszyt 3.
- Spiak J., Piwowar A. [2007]: Preferencje producentów rolnych w zakresie stosowania nawozów mineralnych na Dolnym Śląsku, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu nr 560, Rolnictwo nr 91.
- Zalewski A. [2009]: Sytuacja na rynku nawozów mineralnych w 2008 roku, Journal of Agribusiness and Rural Development, nr 2(12).

- Zalewski A. [2011]: Światowy rynek nawozów mineralnych z uwzględnieniem zmian cen bezpośrednich nośników energii oraz surowców, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Zalewski A., Igras J. [2012]: Światowy rynek nawozów mineralnych z uwzględnieniem zmian cen bezpośrednich nośników energii oraz surowców, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Zalewski A., Rembeza J. [2013]: Światowy rynek nawozów mineralnych z uwzględnieniem zmian cen bezpośrednich nośników energii oraz surowców, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Zalewski A. [2013]: Zmiany na rynku nawozów azotowych w Polsce w latach 2000-2010, Journal of Agribusiness and Rural Development, nr 4(30).