

Krzysztof Pakuła, Beata Kuziemska, Marcin Becher, Aleksandra Kiepuszewska

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Przyrodniczy

ANALIZA LOGISTYKI ZAOPATRZENIA INDYWIDUALNYCH GOSPODARSTW ROLNYCH W NAWOZY MINERALNE

ANALYSIS OF SUPPLY LOGISTICS OF PRIVATE AGRICULTURAL FARMS IN THE ARTIFICIAL FERTILIZERS

Słowa kluczowe: rolnictwo, logistyka, zaopatrzenie, środki produkcji

Key words: agriculture, logistics, supply, means of production

JEL codes: Q12, Q13, L23

Abstrakt. Celem pracy jest ocena procesu zaopatrzenia w nawozy mineralne indywidualnych gospodarstw rolnych o zróżnicowanej powierzchni i profilu produkcji (produkcja mieszana – chów bydła i uprawa zbóż oraz produkcja jednokierunkowa – uprawa zbóż) na terenie powiatu łukowskiego, na podstawie opracowanych statystycznie wyników badań ankietowych. Nawozy mineralne zakupili wszyscy ankietowani rolnicy, najwięcej z nich – nawozy wieloskładnikowe NPK, a najmniej – fosforowe. Proces zakupu dokonywany był najczęściej 2 razy w roku, a nawozy magazynowano głównie do 7 dni (przede wszystkim gospodarstwa większe, niezależnie od profilu produkcji). Nawozy wapniowe nabywano głównie raz w roku, zwłaszcza w gospodarstwach wyspecjalizowanych w produkcji roślinnej.

Wstęp

Sprawna logistyka zaopatrzenia pozwala efektywnie zarządzać łańcuchem dostaw środków produkcji w działalności rolniczej oraz optymalnie wykorzystywać potencjał i zasoby (praca, kapitał, wiedza) gospodarstwa rolnego w zakresie jego profilu produkcyjnego. Musi ona uwzględniać specyficzne cechy tego sektora gospodarki (sezonowość produkcji, długość cyklu produkcyjnego, wymagania agrotechniczne uprawianych roślin) i warunki społeczno-ekonomiczne (wielkość gospodarstwa, kwalifikacje siły roboczej, poziom mechanizacji, podaż i cena środków produkcji) [Piocha, Dyczkowska 2012, Wawrzynowicz i in. 2012, Piwowar 2014, Wajszczuk 2016].

Nawożenie mineralne jest podstawowym czynnikiem plonotwórczym w produkcji roślinnej (50-70%) i jednocześnie głównym składnikiem jej kosztów bezpośrednich (30-60%) [Skarżyńska 2016]. Logistyka zaopatrzenia wspiera realizację celów gospodarstwa rolnego, kształtując efektywność produkcji i dystrybucji w ramach podejmowanych decyzji gospodarczych oraz wpływa na poprawę jego konkurencyjności przez obniżenie kosztów działalności [Kuboń 2007, Banasiak i in. 2015].

Celem artykułu jest ocena logistycznego procesu zaopatrzenia w wybrane grupy nawozów mineralnych gospodarstw rolnych o zróżnicowanej powierzchni i profilu produkcji, prowadzonych przez osoby fizyczne na terenie powiatu łukowskiego (województwo lubelskie).

Materiał i metodyka badań

Materiał źródłowy stanowiły wyniki badań ankietowych przeprowadzonych na terenie powiatu łukowskiego, w północno-zachodniej części województwa lubelskiego. Badania wykonano w 2017 roku w grupie losowo wybranych 45 indywidualnych gospodarstw rolnych, specjalizujących się w chowie bydła i uprawie zbóż – produkcja mieszana (73,3% badanych gospodarstw, zwłaszcza o powierzchni poniżej 10 ha – 84,6%) oraz uprawie zbóż – produkcja jednokierunkowa

(26,7% gospodarstw, głównie o powierzchni ponad 50 ha – 37,5%). Gospodarstwa podzielono na 4 grupy obszarowe: I – do 10 ha (13 gospodarstw), II – 10,1-30 ha (14), III – 30,1-50 ha (10) i IV – powyżej 50 ha (8), w których średnia powierzchnia użytków rolnych wynosiła odpowiednio: 6,1 ha, 17,6 ha, 39,2 ha i 93,6 ha. Była ona zbliżona do średniej powierzchni gospodarstwa w Polsce i województwie lubelskim w danej grupie obszarowej [GUS 2017]. W badaniach wykorzystano kwestionariusz ankiety wypełniony przez rolników, którzy mają i prowadzą gospodarstwa rolne (93,3% właściciele to mężczyźni, a 6,7% kobiety, w wieku średnio 44,6 lat o wykształceniu zawodowym i średnim – po 40,0%, wyższym – 15,5%, podstawowym – 4,5%).

Ankieta zawierała 32 pytania zamknięte jednokrotnego i wielokrotnego wyboru z możliwością rozszerzenia lub uzupełnienia niektórych odpowiedzi. Respondentów poproszono o informacje na temat realizacji procesu zaopatrzenia swoich gospodarstw w nawozy mineralne (wieloskładnikowe NPK, azotowe, fosforowe, potasowe, wapniowe), w tym terminu, częstotliwości i struktury zakupów, sposobu dostawy, okresu magazynowania. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie w programie Statistica 12.

Wyniki badań

Rodzaj i wielkość nawożenia mineralnego jest wyborem producenta rolnego, od którego zależy ilość i jakość płodów rolnych, ale również poprawa zasobności gleby w składniki pokarmowe i jakość środowiska przyrodniczego [Piwowar 2011]. W 2016 roku 74,8% gospodarstw indywidualnych w Polsce i 86,6% w województwie lubelskim stosowało nawożenie mineralne (najwięcej w gospodarstwach o powierzchni powyżej 15 ha). W celu optymalizacji produkcji roślinnej wykorzystywano głównie nawozy azotowe (odpowiednio 82,0 i 76,3%) i wieloskładnikowe (odpowiednio 68,6 i 74,6%) [GUS 2017]. Arkadiusz Piwowar [2011] stwierdził, że producenci rolni preferują nawożenie azotowe ze względu na szybki efekt plonotwórczy. Nawozy mineralne kupowali wszyscy ankietowani rolnicy, przy czym 84,4% – nawozy wieloskładnikowe (NPK), 60,0% – azotowe, 26,7% – potasowe, 22,2% – fosforowe (tab. 1). Wyniki badań wskazują, że do najczęściej kupowanych form nawozów należały: fosforan amonu i polifoska (nawozy

Tabela 1. Badane gospodarstwa rolne (wielkość i profil produkcji), w których zakupiono poszczególne rodzaje nawozów mineralnych
 Table 1. Farms investigated (area group and production profile) in which particular types of artificial fertilizers were purchased

Nawozy/Fertilizers	Grupa obszarowa/Area group [ha]				Ogółem/ Total
	≤ 10,0	10,1-30,0	30,1-50,0	> 50,0	
Produkcja mieszana/Mixed production					
Wieloskładnikowe NPK/Multi-nutrient	8	6	7	5	26
Azotowe/Nitrogen	5	4	5	3	17
Fosforowe/Phosphorus	1	1	2	1	5
Potasowe/Potassium	1	2	2	1	6
Wapniowe/Calcium	3	3	4	3	13
Produkcja roślinna/Plant production					
Wieloskładnikowe NPK/Multi-nutrient	2	4	3	3	12
Azotowe/Nitrogen	2	3	3	2	10
Fosforowe/Phosphorus	1	2	1	1	5
Potasowe/Potassium	1	2	2	1	6
Wapniowe/Calcium	1	2	2	2	7

Źródło: badania własne
 Source: own study

wieloskładnikowe), mocznik, saletra amonowa i saletrazak (azotowe), superfosfat (fosforowe) i sól potasowa (potasowe). Mniejsze zapotrzebowanie na nawozy potasowe i fosforowe mogło wynikać z tego, że rolnicy zwłaszcza prowadzący gospodarstwa o produkcji mieszanej, uzupełniali zawartość potasu i fosforu w glebie przez stosowanie nawozów naturalnych produkowanych we własnym gospodarstwie [Owsiak i in. 2013].

Większość badanych rolników (82,0%) dokonała zakupu nawozów mineralnych przed sezonem wegetacyjnym (wiosna, jesień), ze względu na wymagania pokarmowe planowanych do

uprawy roślin oraz poprawę zasobności gleby w składniki pokarmowe około 75,0% gospodarstw specjalizujących się w uprawie zbóż o powierzchni powyżej 30 ha, kierowanych przez rolników w wieku poniżej 45 lat o wykształceniu co najmniej średnim). Potwierdzają to badania przeprowadzone przez A. Piwowara [2011], który stwierdził ponadto, że czynnikiem ograniczającym stosowanie nawozów mineralnych jest ich wysoka cena (86% ankietowanych rolników). Pewna grupa rolników (33,0%) kupowała nawozy także w trakcie wegetacji, ze względu na słabszy wzrost i rozwój roślin (głównie gospodarstwa o mieszanym profilu produkcji o powierzchni poniżej 10 ha, prowadzone przez starszych rolników z wykształceniem zawodowym). Jerzy Kopiński [2006] podał, że zapotrzebowanie na nawozy mineralne zwiększa się wraz ze wzrostem powierzchni upraw, a ich zużycie w gospodarstwach roślinnych jest większe o około 30% niż w gospodarstwach o zwierzęcym profilu produkcji.

Ocenia się, że ponad 50% powierzchni użytków rolnych w Polsce wymaga wapnowania. Niskie zużycie nawozów wapniowych przyczynia się do utrwalenia niekorzystnej struktury odczynu gleb uprawnych – przewaga gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych. W 2016 roku nawozy wapniowe zastosowano w 13,8% indywidualnych gospodarstw rolnych w skali kraju oraz 17,9% w województwie lubelskim (najwięcej w gospodarstwach o powierzchni powyżej 30 ha) [GUS 2017]. Należy stwierdzić, że badane gospodarstwa rolne wyróżniły się na tle polskiego rolnictwa, ponieważ aż w 44,4% z nich zakupiono nawozy wapniowe (tab. 1), głównie ze względu na poprawianie odczynu gleby i efektywności nawożenia innymi rodzajami nawozów (70% rolników z wykształceniem co najmniej średnim i 30% zawodowym, zwłaszcza w gospodarstwach jednokierunkowych, bez względu na ich powierzchnię).

Najczęściej zakup nawozów odbywał się 2 razy w roku (53,3%), w tym we wszystkich gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż (tab. 2). Miało to bezpośredni związek z koniecznością ich stosowania co najmniej dwa razy w okresie wegetacji ze względu na agrotechnikę uprawianych roślin, przy jednoczesnym braku właściwej infrastruktury magazynowej [Kuboń 2007, Owsiak i in. 2013]. W pozostałych gospodarstwach dokonywano ich zakupu raz w roku, niezależnie od grupy obszarowej (tab. 2). Częstotliwość zakupu nawozów wapniowych w badanych gospodarstwach była mało zróżnicowana – w 55% badanych gospodarstwach dokonano ich zakupu raz w roku (największe obszarowo, niezależnie od profilu produkcji), a w pozostałych 45% (głównie najmniejsze obszarowo) raz na dwa lata.

Kluczowymi procesami logistycznymi związanymi z realizacją zaopatrzenia w nawozy mineralne są transport i magazynowanie, których rola wynika z przestrzennego charakteru produkcji i jej sezonowości. Właściwa organizacja tych procesów może zwiększyć konkurencyjność gospodarstw rolnych przez optymalizację wielkości produkcji i kosztów jej uzyskania [Wąjszczuk 2016].

Transport stanowi ważny element łańcucha dostaw. Zapewnia dostarczenie środków produkcji do nabywcy w określonym czasie [Sutkowski, Wielechowski 2012]. W procesie zaopatrzenia badanych gospodarstw wykorzystywano głównie własne środki transportu (62,2% respondentów), przy czym im większe gospodarstwo, tym większy udział transportu oferowanego przez dostawcę nawozów (gospodarstwa o powierzchni: do 10 ha – 23,1%, 10,1-30,0 ha – 35,7%, 30,1-50,0 ha – 40,0%, powyżej 50 ha – 62,5%).

Tabela 2. Częstotliwość zakupu nawozów mineralnych w badanych gospodarstwach
Table 2. Frequency of artificial fertilizers purchase in the investigated farms

Częstotliwość zakupu/ Frequency of purchase	Grupa obszarowa/Area group [ha]								Ogółem/ Total
	≤ 10,0		10,1-30,0		30,1-50,0		> 50,0		
	A	B	A	B	A	B	A	B	
Raz w roku/Once a year	7	-	7	-	4	-	3	-	21
Dwa razy w roku/Twice a year	4	2	3	4	3	3	2	3	24

A – produkcja mieszana/mixed production, B – produkcja roślinna/plant production

Źródło: badania własne

Source: own study

Zapewnienie ciągłości produkcji rolniczej wymusza utrzymywanie pewnego poziomu zapasów środków produkcji [Piwowar 2014]. W miarę wzrostu wielkości gospodarstwa rolnego oraz odległości od rynków zaopatrzenia zwiększa się potencjał magazynowania środków produkcji [Kuboń 2007]. Nawozy mineralne w badanych gospodarstwach były magazynowane maksymalnie w okresie do 3 miesięcy (tab. 3). Najliczniejszą grupę stanowili rolnicy, którzy magazynowali nawozy w okresie do 7 dni (48,9%), prowadzący na ogół największe obszarowo gospodarstwa, niezależnie od kierunku produkcji. W gospodarstwach o powierzchni poniżej 30 ha i mieszanym profilu produkcji nawozy mineralne były magazynowane do 3 miesięcy (15,6%).

Tabela 3. Okres magazynowania nawozów mineralnych w badanych gospodarstwach
Table 3. Storage period of artificial fertilizers in the investigated farms

Okres magazynowania/ Storage period	Grupa obszarowa/Area group [ha]								Ogółem/ Total
	< 10,0		10,1-30,0		30,1-50,0		> 50,0		
	A	B	A	B	A	B	A	B	
Do 7 dni/Up to 7 days	3	1	3	2	5	2	4	2	22
Do 4 tygodni/Up to 4 weeks	4	1	4	2	2	1	1	1	16
Do 3 miesięcy/Up to 3 months	4	-	3	-	-	-	-	-	7

A – produkcja mieszana/mixed production, B – produkcja roślinna/plant production

Źródło: badania własne

Source: own study

Podsumowanie

Logistyka zaopatrzenia w środki produkcji ma charakter strategiczny dla funkcjonowania gospodarstwa rolnego, stanowiąc gwarancję utrzymania ciągłości produkcji rolniczej. Wielkość i jakość tej produkcji zależy m.in. od zastosowanych w odpowiednich agrotechnicznych terminach nawozów mineralnych, których rodzaj i ilość są wyborem producenta rolnego w zależności od profilu produkcji i rachunku ekonomicznego. Badane gospodarstwa rolne na terenie powiatu łukowskiego miały zróżnicowaną wielkość i kierunek produkcji. Najliczniejszą grupę obszarową stanowiły te o powierzchni poniżej 30,0 ha użytków rolnych (60%), przy czym gospodarstw o mieszanym kierunku produkcji było prawie 3-krotnie więcej niż jednokierunkowych (produkcja roślinna). Nawozy mineralne kupowali wszyscy ankietowani rolnicy, przy czym najwięcej kupowano wieloskładnikowych NPK, a najmniej fosforowych, na ogół w ilościach i w okresie optymalnym dla agrotechniki uprawianych roślin. W prawie połowie badanych gospodarstw zakupiono nawozy wapniowe, aby zmniejszyć zakwaszenie gleby i poprawić efektywność nawożenia mineralnego. Nawozy mineralne kupowano najczęściej 2 razy w roku i magazynowano do 7 dni. W gospodarstwach mniejszych okres ich przechowywania wydłużał się do 3 miesięcy. Nawozy wapniowe kupowano najczęściej raz w roku, zwłaszcza w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż. Producenci rolni powinni uwzględnić zasady logistycznego zarządzania w sferze zaopatrzenia gospodarstw w nawozy mineralne, aby skutki działań gospodarczych były zrównoważone zarówno w aspekcie ekonomicznym, jak i ekologicznym.

Literatura/Bibliography

- Banasiak Jan, Jerzy Detyna, Beata Detyna. 2015. Wyzwania stojące przed logistyką produkcji w rolnictwie (The challenges faced by the logistics of agricultural production). *Logistyka* 4: 12-16.
- GUS. 2017. *Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2016 r.* (Characteristics of agricultural farms in 2016). Warszawa: Wydawnictwo GUS.
- Kopiński Jerzy. 2006. Zróżnicowanie nawożenia jako miara intensywności produkcji roślinnej w regionach (Differences of fertilization as a measure of intensity of plant production in regions). *Więś Jutra* 6 (95): 15-17.

- Kuboń Maciej. 2007. Logistyka zaopatrzenia gospodarstw rolniczych o wielokierunkowym profilu produkcji (Logistics for providing supplies to agricultural farms having diversified production profiles). *Inżynieria Rolnicza* 6 (94): 113-119.
- Owsiak Zygmunt, Magdalena Płocienniczak, Andrzej Biskupski, Ryszard Weber, Stanisław Włodek. 2013. Logistyka zaopatrzenia gospodarstw rolnych w wybrane środki produkcji (Logistics of supply of agricultural farms in the selected production means). *Inżynieria Rolnicza* 3 (146): 275-284.
- Piocha Stanisław, Joanna Dyczkowska. 2012. Zarządzanie łańcuchem dostaw – logistyka zaopatrzenia (Management of supply chain – supply logistics). *Logistyka* 5: 733-740.
- Piowar Arkadiusz. 2011. Wybrane aspekty ekonomiczne i ekologiczne stosowania nawozów mineralnych w gospodarstwach rolnych (Chosen economic and ecological aspects of mineral fertilizers usage in farms). *Ekonomia* 5(17): 217-230.
- Piowar Arkadiusz. 2014. Pierwszy agregat agrobiznesu – zaopatrzenie. [W] *Agrobiznes i biobiznes. Teoria i praktyka* (The first aggregate of agribusiness – supply. [In] *Agribusiness and biobusiness – the theory and practice*), ed. Stanisław Urban, 20-32. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- Skarzyńska Anna. 2016. *Wyniki ekonomiczne wybranych produktów rolniczych w 2015 roku* (Economic results of selected agricultural products in 2015). Warszawa: IERiGŻ-PIB.
- Sutkowski Radosław, Michał Wielechowski. 2012. Wybrane elementy żywnościowego systemu logistycznego (The selected elements of food logistics system). *Roczniki Naukowe SERIA XIV* (1): 502-507.
- Wajszczuk Karol. 2016. The role and importance of logistics in agri-food supply chains: An overview of empirical findings. *Logistics and Transport* 2 (30): 47-55.
- Wawrzynowicz Jacek, Karol Wajszczuk, Rafał Baum. 2012. Znaczenie systemu rolnictwa precyzyjnego w logistyce produkcji (The importance of precision farming system in the logistics of production). *Logistyka* 4: 1366-1374.

Summary

The aim of the work was to assess the supplying process of production means in private farms with diversified area and profile production (mixed production – cattle breeding and cereal cultivation, and one-way production – cereal cultivation). Mineral fertilizers were bought by all surveyed farmers, the most – NPK fertilizers, the least – phosphatic fertilizers. Mineral fertilizers and plant protection products were bought most often twice a year and stored up to 7 days (mainly larger farms, regardless of the production profile). Lime fertilizers were purchased most often once a year, especially farms specialized in crop production.

Adres do korespondencji
dr hab. inż. Krzysztof Pakuła, prof. nadz.
orcid.org/0000-0002-6568-0639

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
Wydział Przyrodniczy, Zakład Gleboznawstwa i Chemii Rolniczej
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce
e-mail: krzysztof.pakuła@uph.edu.pl

dr hab. Beata Kuziemska, prof. nadz.
orcid.org/0000-0002-1619-0799
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce
e-mail: bak.kuz@interia.pl

dr hab. inż. Marcin Becher, prof. nadz.
orcid.org/0000-0003-4996-1200
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce
e-mail: marcin.becher@uph.edu.pl

mgr inż. Aleksandra Kiepuszewska
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce
e-mail: olenka9.10.1990@interia.pl