

## **ROLA LOGISTYKI W ZRÓWNOWAŻONYM ROZWOJU PRZEDSIĘBIORSTW ROLNICZYCH**

Karol Wajszczuk

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**Abstrakt.** W pracy dokonano analizy kosztów logistyki w przedsiębiorstwach rolniczych w ujęciu procesualnym. Celem badań było zidentyfikowanie tych działań procesowych, w których optymalizowanie kosztów logistyki może wpłynąć na realizację strategicznych celów zrównoważonego rozwoju. W wyniku przeprowadzonych badań ustalono szereg wskaźników kosztów logistyki dla przedsiębiorstw rolniczych, a także wykazano zróżnicowanie w tychże kosztach w zależności od rozłogu i stosowanych technologii.

**Słowa kluczowe:** logistyka, przedsiębiorstwa rolnicze, koszty logistyki, zrównoważony rozwój

### **WSTĘP**

Idei rolnictwa zrównoważonego nie można ograniczać do poszukiwania równowagi jedynie na płaszczyźnie przyrodniczej, a należy rozumieć ją w szerszym kontekście i odnosić do szeroko pojętego dobrostanu społecznego [Michna 2000, Woś i Zegar 2002]. Zatem we wdrażaniu tej idei należałoby poszukiwać takich metod gospodarowania, które zapewniły by realizację celów produkcyjnych, ekonomicznych, ekologicznych i społecznych [Runowski 2004].

Wydaje się, iż jednym ze sposobów budowania wewnętrznej harmonii w przedsiębiorstwie rolniczym może być wprowadzenie do sfery zarządzania koncepcji logistyki, która – najogólniej rzecz ujmując – koncentruje się na optymalizowaniu przepływów materiałowo-informacyjnych zarówno wewnątrz przedsiębiorstwa, jak i w całym łańcuchu dostaw [Christopher 2000, Błaik 2001]. To dzięki logistyce dokonuje się planowanie, sterowanie, realizowanie i kontrolowanie czasowo-przestrzennej transformacji

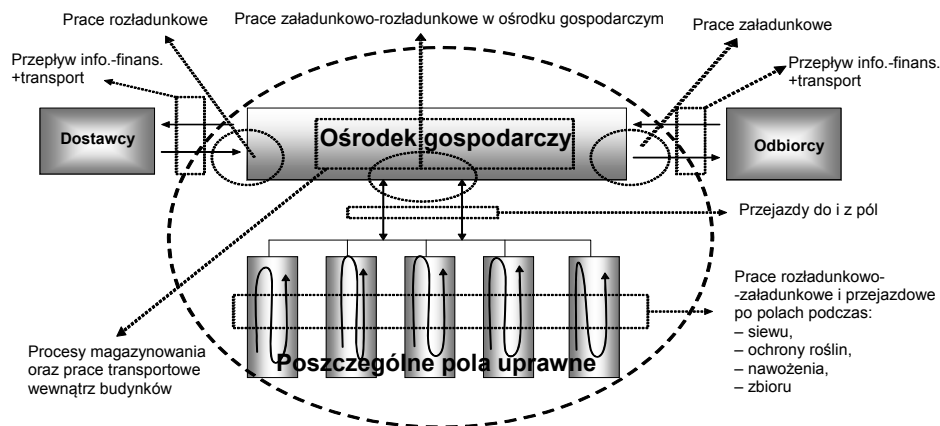
produktów, a poprzez harmonizację tych działań następuje uruchomienie strumienia przepływów fizycznych i informacyjnych. Wynika stąd, iż logistyka, koordynując i integrując fazy i procesy, zachodzące zarówno w pojedynczym przedsiębiorstwie, jak i w całym łańcuchu dostaw, w celu zagwarantowania odbiorcy właściwego produktu we właściwym miejscu i czasie, z natury rzeczy powinna być traktowana jako narzędzie, w którym tkwią potencjalne możliwości równoważenia rozwoju [Skowrońska 2006]. W optymalizowaniu tego procesu kluczowe staje się zagadnienie kosztów logistyki, a w szczególności kompleksowe ich ujęcie. Jednak podejmowane w Polsce próby identyfikacji, oceny poziomu i struktury tych kosztów nie mają charakteru systematycznych i kompleksowych badań [Blaik 2001]. Główną przyczyną tego stanu jest stosowanie w przedsiębiorstwach tradycyjnych metod księgowania, które nie dostarczają potrzebnych informacji dla nowoczesnej logistyki w jej wymiarze procesualnym i rynkowym, np. wiele kosztów logistyki związanych z analizą rentowności produktu lub klienta pozostaje ukrytych w innych kosztach, takich jak produkcji czy marketingu.

Celem badań było określenie kosztów logistyki w przedsiębiorstwach rolniczych w ujęciu procesualnym, aby następnie, na tej podstawie, zidentyfikować te działania procesowe, których optymalizowanie w aspekcie logistyki może wpłynąć na realizację strategicznych celów zrównoważonego rozwoju.

## MATERIAŁ I METODA

Pilotażowe badania przeprowadzono w roku gospodarczym 2004/2005 w siedmiu wielkoobszarowych przedsiębiorstwach rolnych, położonych w Wielkopolsce. Były to przedsiębiorstwa wieloobektowe – posiadające w swojej strukturze organizacyjnej od dwóch do pięciu zakładów o zróżnicowanym ukształtowaniu rozłogu. Powierzchnia analizowanych przedsiębiorstw mieściła się w granicach 612-3628 ha UR. Przedsiębiorstwa te prowadziły typową produkcję rolniczą o zbliżonej strukturze.

W literaturze przedmiotu, zaprezentowano wiele definicji kosztów logistyki, zwracając uwagę na złożoność przedstawianej problematyki. Biorąc pod uwagę wszechstronne ujęcie problematyki związanej z tymi kosztami oraz specyfikę analizowanych przedsiębiorstw, w niniejszej pracy wybrano definicję zaproponowaną przez Skowronka i Sarjusz-Wolskiego [2003]. Autorzy ci koszty logistyki określają jako wyrażone w pieniądzu zużycie pracy żywej, środków i przedmiotów pracy, a także wydatki finansowe oraz inne ujemne skutki zdarzeń nadzwyczajnych, powodowane przepływem dóbr materialnych (surowców, materiałów, wyrobów, towarów) w przedsiębiorstwie i między przedsiębiorstwami oraz utrzymaniem zapasów. Uwzględniając ten fakt, aby zrealizować cel badań opracowano specjalne karty do rejestracji wszystkich czynności (zdarzeń), jakie były związane z wytworzeniem każdego produktu we wszystkich fazach procesu, tj. zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji. Schematycznie identyfikację procesów logistycznych przedstawiono na rysunku 1. Z uwagi na złożoność tychże procesów w przedsiębiorstwie rolniczym, na prezentowanym rysunku dokonano pewnego uproszczenia, przedstawiając procesy logistyczne dla przedsiębiorstwa z jednym ośrodkiem gospodarczym. Dla przedsiębiorstw wieloobektowych dodatkowo uwzględniono przejazdy między obiektami.



Rys. 1. Procesy logistyczne występujące w przedsiębiorstwie rolniczym  
Źródło: opracowanie własne.

Każdej czynności został przypisany określony indeks procesowy. Dzięki temu, w toku dalszych obliczeń było możliwe odpowiednie zagregowanie czynności logistycznych według przyjętego przekroju kosztów logistyki. Umożliwiło to wyznaczenie wskaźników kosztów logistyki (w zł/ha) dla każdego finalnego produktu, a także określenie poziomu jednego z podstawowych wskaźników kosztów logistyki dla przedsiębiorstwa, jakim jest udział tychże kosztów w całkowitych kosztach produkcji [Twaróg 2003]. Uwzględniając specyfikę wielkoobszarowych przedsiębiorstw rolnych koszty logistyki obliczono w następujący sposób:

$$K_l = K_{fpm} + K_z + K_{pi}$$

gdzie:

$$K_{fpm} = K_a + K_{dz} + K_{pr} + K_{mpe} + K_{zut} + K_{infpm}$$

$$K_z = K_{ad} + K_{pr} + K_u + K_k + K_{inz}$$

$$K_{pi} = K_{pr} + K_{me} + K_a + K_{ut}$$

Poszczególne grupy kosztów logistyki ( $K_l$ ), to:

a) koszty fizycznych przepływów materiałów ( $K_{fpm}$ ):

- koszty amortyzacji majątku trwałego zaangażowanego w procesach logistycznych ( $K_a$ ),
- koszty dzierżawy (czynsze dzierżawne za plac, garaże, wiaty, drogi wewnętrzne) ( $K_{dz}$ ),
- koszty pracy ludzi zaangażowanych w procesach fizycznego przepływu materiałów ( $K_{pr}$ ),
- koszty zużycia materiałów, paliw i energii ( $K_{mpe}$ ),
- koszty usług zewnętrznych transportowych ( $K_{zut}$ ),
- inne koszty (podatki i ubezpieczenie od środków transportowych, remonty i konserwacja sprzętu) ( $K_{infpm}$ );

b) koszty zapasów ( $K_z$ ):

- koszty amortyzacji lub dzierżawy za budynki magazynowe ( $K_{ad}$ ),
- koszty pracy magazynierów ( $K_{pr}$ ),

- koszty ubytków ( $K_u$ ), (starzenia się zapasów, straty podczas parowania, szkodzi, choroby),
- koszty kapitału zamrożonego w zapasach
- inne koszty (ubezpieczenia magazynów, energii) ( $K_{inz}$ );
- c) koszty procesów informacyjnych ( $K_{pi}$ ):
  - koszty pracy ludzi zaangażowanych w przepływie informacji ( $K_{pr}$ ),
  - koszty zużycia materiałów i energii ( $K_{me}$ ),
  - koszty amortyzacji sprzętu informacyjnego ( $K_a$ ),
  - koszt usług telekomunikacyjnych ( $K_{ut}$ ).

## WYNIKI

Przeprowadzona analiza pozwoliła na wyznaczenie wskaźników kosztów logistyki (w zł na 1 ha UR) dla poszczególnych kompleksów działań logistycznych w wielkoobszarowych przedsiębiorstwach rolnych. Z dokonanych obliczeń wynika, iż ogólny poziom wskaźnika kosztów logistyki dla tego rodzaju przedsiębiorstw wynosi 1126,3-1637,4 zł/ha UR, w tym 71-86% przypada na koszty fizycznego przepływu materiałów – co daje poziom wskaźnika w wysokości 900,8-1391,5 zł/ha UR. Analizując szczegółowo ten kompleks działań logistycznych stwierdza się, iż najwyższe koszty są związane ze zużyciem paliw, materiałów i energii – 43%; wysokie są także koszty pracy – blisko 25%.

Z kolei wskaźnik kosztów zapasów kształtował się w przedziale 191,2-278,4 zł/ha UR. W tej grupie kosztów największy udział – około 38%, stanowiły koszty czynszu dzierżawnego, związanego z magazynami. Badania wykazały, że przepływ informacji w analizowanych przedsiębiorstwach wygenerował zaledwie 1,1-1,4% ogólnych kosztów logistyki, co dało wskaźnik 13,8-21,9 zł/ha UR. Dominującym kosztem w tej grupie okazał się koszt pracy 8,7-13,8 zł/ha UR.

Poziom kosztów logistyki wyznacza ich relacja do innych wielkości ekonomicznych, charakteryzujących działalność przedsiębiorstwa, na przykład w stosunku do całkowitych kosztów jego działalności lub w stosunku do wartości sprzedaży wyrobów i usług. Badania przeprowadzone w wybranych wielkoobszarowych przedsiębiorstwach rolniczych, wykazały ich duży udział w całkowitych kosztach produkcji (38-47%) w porównaniu z przedsiębiorstwami branż pozarolniczych, gdzie poziom tego wskaźnika mieści się w przedziale 20-30%. Podobną analogię zaobserwowano na poziomie wskaźnika wyrażającego udział kosztów logistyki w stosunku do wartości sprzedaży wyrobów i usług. W badanych przedsiębiorstwach średni poziom tego wskaźnika mieścił się w przedziale 23,5-31,2%, podczas gdy w niektórych rodzajach przedsiębiorstw, jak pokazują badania przeprowadzone w krajach wysokorozwiniętych, wskaźnik ten wynosi zaledwie 5,8-12,1% [Blaik 2001, Christopher 2000, Skowronek i in. 2003].

Dalsza analiza pozwoliła na wyodrębnienie tych procesów logistycznych, które wywierają wpływ na kształtowanie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw rolniczych, a których optymalizacja może przyczynić się do realizowania strategicznych celów tego rozwoju. Wyodrębniono trzy grupy procesów logistycznych (tab. 1):

- A) przejazdy w relacji ośrodek gospodarczy – pole,
- B) przejazdy po polach,
- C) prace załadunkowo-rozładunkowe.

Tabela 1. Zróżnicowanie wybranych kosztów logistyki w zależności od poziomu czynnika wpływającego na zrównoważony rozwój przedsiębiorstw rolniczych

Proces logistyczny	Nazwa i poziom czynnika	
A Przejazdy w relacji ośrodek gospodarczy – pole (zł/ ha uprawy)	rozłóg	
	korzystny 87.2	niekorzystny 401.1
B Przejazdy po polach (podczas siewu, oprysków, nawożenia i zbioru) (zł/ ha uprawy)	uproszczenia technologiczne	
	bez uproszczeń 672.4	z uproszczeniami 511.1
	wydajność agregatów	
	niska 785.5	wysoka 675
C Prace załadunkowo-rozładunkowe (produkcja roślinna + produkcja zwierzęca) rbh/ha UR zł/ha UR	poziom zmechanizowania	
	niski 11.2	wysoki 5.8
	201.6	197.2

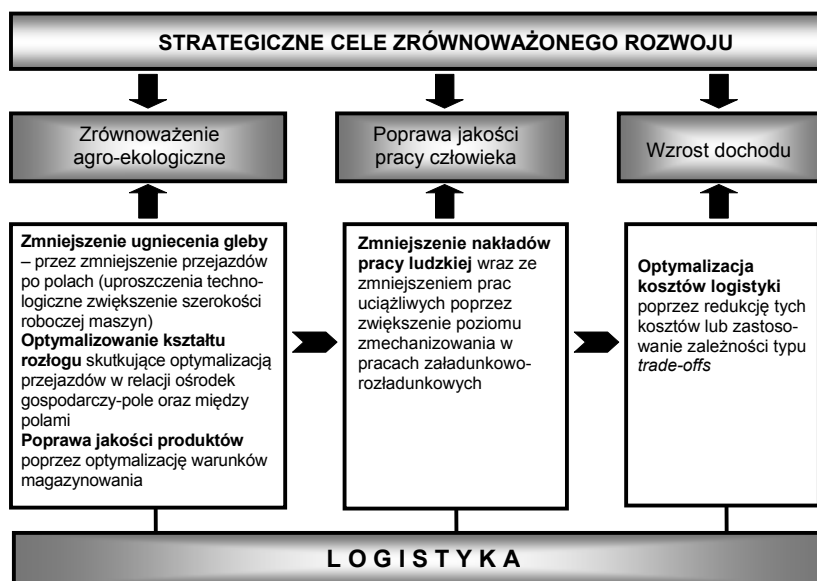
Źródło: obliczenia własne.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, iż wskaźnik kosztów przejazdu między ośrodkiem gospodarczym a polami i odwrotnie, w przedsiębiorstwach o niekorzystnym rozłogu, był średnio wyższy 4,6 razy (przy wahaniach 3,1-6,9) w stosunku do przedsiębiorstw o korzystnym rozłogu. Poza kształtem rozłogu, wpływ na zróżnicowanie poziomu tego wskaźnika miała liczba zabiegów technologicznych, wykonywanych w poszczególnych uprawach oraz rozmieszczenie tychże upraw w stosunku do ośrodka gospodarczego, co wynika z rotacji upraw w systemie płodozmiennym. Liczba zabiegów technologicznych zależy od rodzaju uprawy oraz od stosowanej technologii, w ramach których w niektórych z badanych przedsiębiorstw stosowano liczne uproszczenia technologiczne, takie jak uprawa bezorkowa czy też łączenie zabiegów w ramach ochrony roślin i nawożenia.

Stosowanie wyżej wymienionych uproszczeń technologicznych odgrywa również istotną rolę w drugiej kwestii, jaką jest liczba przejazdów po polach, która jest także funkcją wydajności stosowanych agregatów. Jak wykazały badania, optymalizacja w tych kwestiach niewątpliwie przyczynia się do zmniejszenia liczby przejazdów po polach (różnica w kosztach między tymi samymi uprawami wynosiła 24-46%), co w znacznym stopniu zmniejsza negatywne skutki ugniatania gleby przez koła agregatów. Bowiem, jak wynika z wcześniejszych badań, ugniecenie gleby mechanizmami jezdnyimi agregatów prowadzi do zmian właściwości fizycznych i biochemicznych gleb, zmniejszenia plonu roślin oraz zwiększenia nakładów energii na uprawę ugniecionych gleb [Wielicki i Wajszczuk 2000]. Skutki ugniecenia warstwy ornej gleb są krótkotrwa-

łe, natomiast skutki ugniecenia podglebia są długotrwałe. Alakukku i Elanen [1994] stwierdzili wpływ ugniecenia podglebia na plony roślin w szóstym, a Etana i Hakansson [1994] – w jedenastym roku badań. Hakansson [1994] na podstawie przeprowadzonych badań nad zasięgiem i skutkiem ugniecenia podglebia wnioskuje, iż jego ugniecenie może być nieodwracalne i prowadzić do stałego zmniejszenia plonów. Likwidacja ugniecenia podglebia przez głębokie spulchnianie jest nieskuteczna i energochłonna, dlatego za prawidłową strategię zachowania sprawności gleby Hakansson [1994], a także inni autorzy, uznają ograniczenie ruchu agregatów, a nie likwidację ugniecenia podglebia.

Biorąc pod uwagę realizację drugiego strategicznego celu zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw rolniczych, jakim jest poprawa jakości pracy człowieka, kluczowym działaniem staje się mechanizacja prac załadunkowo-rozładunkowych, w tym szczególnie uciążliwych w produkcji zwierzęcej, takich jak zadawanie pasz i usuwanie obornika. Wymienione prace należą do najbardziej pracochłonnych czynności w logistyce przedsiębiorstw rolniczych – absorbując 70-75% ogólnych nakładów związanych z transportem [Wajszczyk 1998], co zostało potwierdzone w niniejszych badaniach, zwłaszcza w przedsiębiorstwach o niskim poziomie zmechanizowania tych prac. Z drugiej strony, w przedsiębiorstwach o wysokim stopniu zmechanizowania prac załadunkowo-rozładunkowych zaobserwowano redukcję nakładów pracy ludzi o około 50%, ale z zachowaniem podobnego poziomu kosztów związanych z pracą sprzętu użytego w tych procesach. Było to wynikiem zastosowania nowoczesnych a zarazem kosztownych rozwiązań technicznych. Zatem z jednej strony nastąpiła redukcja kosztów pracy ludzi, a z drugiej



Rys. 2. Rola logistyki w realizacji strategicznych celów zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw rolniczych  
Źródło: opracowanie własne.

– zwiększenie kosztów pracy sprzętu. Taki sposób optymalizacji procesu logistycznego, a tym samym kosztów logistyki, jest określany w literaturze jako zależności typu *trade-off* [Milewska 2005].

Reasumując, na podstawie przeprowadzonej analizy, rolę logistyki w realizacji strategicznych celów zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw rolniczych ukazano za pomocą schematu, przedstawionego na rysunku 2.

## WNIOSKI

1. Na podstawie przeprowadzonej analizy zidentyfikowano trzy rodzaje procesów logistycznych wpływających na kształtowanie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw rolniczych, są to: przejazdy relacji ośrodek gospodarczy-pole, przejazdy po polach oraz prace załadunkowo-rozładunkowe. Optymalizowanie wymienionych procesów logistycznych może sprzyjać realizacji strategicznych celów zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw rolniczych.

2. Wprowadzanie mechanizacji w takich procesach logistycznych, jak prace załadunkowo-rozładunkowe, prowadzi do zmniejszenia nakładów pracy człowieka (ok. 50%) i poprawy jej jakości.

3. Prace nad optymalizacją kosztów logistyki w przedsiębiorstwach rolniczych, biorąc pod uwagę wskaźnik udziału tych kosztów w kosztach całkowitych (38%-47%), wydają się w pełni uzasadnione i mogą prowadzić do wzrostu dochodu w tego rodzaju przedsiębiorstwach.

## LITERATURA

- Alakukku L., Elanen P., 1994. Finnish experiments on subsoil compaction by vehicle with high axle load. *Soil Till. Res.* 29 (2-2), 151-155.
- Blaik P., 2001. *Logistyka*. PWE, Warszawa.
- Christopher M., 2000. *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw*. Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego.
- Ciesielski M., 2006. *Logistyka w biznesie*. PWE, Warszawa.
- Etana A., Hakansson J., 1994. Swedish experiments on the persistence of subsoil compaction caused by vehicles with high axle load. *Soil Till. Res.* 29 (2-3), 167-172.
- Hakansson J., 1994. Subsoil compaction caused by heavy vehicles a long-term threat to soil productivity. *Soil Till. Res.* 29 (2-3), 105-110.
- MICHNA W., 2000: Jakość surowców rolnych i żywności jako ważny składnik oceny zrównoważonego rozwoju rolnictwa. *Pam. Puław.* 120, 2, 317-323.
- Milewska B., 2005. Możliwości zastąpienia relacji *trade-off* relacją *trade-up* w logistyce i produkcji. *Cz. 1. Logistyka* 5, 17-18.
- Nowicka-Skowron M., 2000. *Efektywność systemów logistycznych*. PWE, Warszawa.
- Runowski H., 2004. Gospodarstwo ekologiczne w zrównoważonym rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich. *Więś i Roln.* 3 (124), 24-37.
- Rzymyszkiewicz E., 1995. Transportochłonność w działalności logistycznej przedsiębiorstw. *Logistyka* 2, 70-72.
- Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., 2003. *Logistyka w przedsiębiorstwie*. PWE, Warszawa.
- Skowrońska A., 2006. *Logistyka jako narzędzie równoważenia rozwoju*. <http://www.kee.ae.wroc.pl>.

- Twaróg J., 2003. Koszty logistyki przedsiębiorstw. Inst. Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- Wajszczuk K., 1998. Wielkość i struktura nakładów pracy i siły pociągowej w transporcie rolniczym w gospodarstwach indywidualnych. *Rocz. AR Pozn.* 303, 91-99.
- Wajszczuk K., Wielicki W., 2004. Wysokość i struktura kosztów logistyki w wielkoobszarowych przedsiębiorstwach rolnych. *Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN* 7, 217-225.
- Wielicki W., Wajszczuk K., 2000. The soil compaction influence on energetic efficiency of sugar beets production. *The 69th EAAE, Sustainable Energy*, Wageningen University, The Netherlands, 464-474.
- Woś A., Zegar J.S., 2002. *Rolnictwo społecznie zrównoważone*. IERiGŻ, Warszawa.