INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS

Nr I/1/2018, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 79-88
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

DOI: https://doi.org/10.14597/INFRAECO.2018.1.1.005

ROZŁOG PÓL W GOSPODARSTWIE ROLNICZYM A ODLEGŁOŚCI I NAKŁADY W TRANSPORCIE WEWNĘTRZNYM

Stanisław Kokoszka, Zbigniew Daniel
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

ARRANGEMENT OF FIELDS ON THE FARM AND THE DISTANCES AND EXPENDITURES IN INTERNAL TRANSPORT

Streszczenie

W pracy określono wpływ rozłogu – układu pól w stosunku do ośrodka gospodarczego na odległości i ponoszone nakłady w transporcie wewnętrznym. Analiz dokonano dla trzech wariantów W_0 – układ aktualny, W_1 – zbliżenie pól do ośrodka o 50%, W_2 – ułożenie wszystkich pól wokół gospodarstwa. Odległości przejazdu wyniosły W_0 – 1,11 km, W_1 – 0,51 km (54,05% mniej do $W_{0)}$, W_2 – 0,09 km (91,89% mniej do W_0 i 82,23% mniej do W_1. Analiza wpływu rozłogu pozwala stwierdzić, iż przy średnim czasie przejazdów w wariancie 0 (4,0 h) w wariancie 2 czas przejazdów zmniejszył się średnio do 0,31 h czyli jest 12,9 razy niższy. Z kolei koszty zużycia paliwa średnio dla badanych gospodarstw w zł*ha^{-1} kształtują się następująco: W_0 – 120,27 zł, W_1 – 65,25zł (45,74% mniej do $W_{0)}$, W_2 –9,31 zł (992,25% mniej do W_0 i 85,73% mniej do W_1) Jednocześnie znaczny wpływ na ponoszone nakłady ma kierunek produkcji i związana z nim intensywność produkcji.

Słowa kluczowe: pola, gospodarstwo, rozłóg pól, odległość transportu, nakłady czasu pracy, zużycie paliwa

Artykuł został opublikowany na licencji Creative Commons BY-NC-ND licence
(http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/4.0/)

Abstract

*The paper describes the influence of the distribution – the arrangement of fields in relation to the economic center on the distance and the expenditure incurred in internal transport. The analysis was done for three variants W0 – current layout, W1 – approximation of fields to center by 50%, W2 – arrangement of all fields around the farm. The distance traveled was W0 – 1.11 km, W1 – 0.51 km (54.05% less to W0), W2 – 0.09 km (91.89% less to W0 and 82.23% less to W1. Analysis of the influence of the spread allows us to conclude that, with average journey time in variant 0 (4.0 h) in variant 2, the journey time decreased on average to 0.31 h, ie 12.9 times lower. On the other hand, the average fuel costs for the tested farms in PLN * ha-1 were as follows: W0 – PLN 120.27, W1 – PLN 65.25 (45.74% less than W0), W2-9.31 (992, by 25% less to W0 and 85.73% less on W1). At the same time, the direction of production and the intensity of production at the same time have a significant impact on the incurred expenditures .*

Keywords*: fields, farm, fields spread, transport distance, time expenditures, fuel consumption*

WSTĘP

Koszty transportu są uzależnione od wielu czynników, między innymi od odległości przewozu, warunków i organizacji pracy, wielkości i rodzaju przewożonego ładunku, infrastruktury transportowej, w tym rodzaju i jakości dróg. Znaczący wpływ, w tym zakresie ma stan infrastruktury, ukształtowanie terenu wpływające nie tylko na nakłady ale także dobór środka transportowego (Kokoszka i in. 2006, Kokoszka, Maternowska 2012, Kokoszka, Karbowniczak 2017, Radziszewska, Jaroszewicz 2012).

Podstawowym elementem infrastruktury transportowej są drogi rolnicze (dojazdowe do pól). Stąd wysoki udział kosztów transportu rolniczego, można obniżyć poprzez odpowiedni system tych dróg. (Schilbach 1997).

Podstawowym elementem infrastruktury gospodarstwa rolniczego są pola, a szczególnie ich wielkość, kształt, rozłóg – czyli układ w stosunku do ośrodka gospodarczego. Przez rozłóg gruntów rozumie się rozmieszczenie gruntów gospodarstwa rolnego w stosunku do gruntów zabudowanych (Dz. U. z 1982r. Nr 11,poz 80).

Od charakteru rozłogu i odległości pól od gospodarstwa zależą koszty prac transportowych. Stąd przy określaniu wartości rynkowych nieruchomości wykorzystywanych rolniczo rozłóg ma bardzo duże znaczenie (Gniadek, 2012).

Poprawy sytuacji w zakresie niekorzystnego rozłogu pól upatruje się w scalaniu gruntów, gdzie celem jest poprawa struktury obszarowej gospodarstw rolnych. Harasimowicz (2000) pisze, iż scalaniu gruntów ma na celu: zmniejszenie odległości gruntów od siedlisk a co za tym idzie skrócenia czasu dojazdu do pól i w efekcie zmniejszenie zużycia paliwa.

Sieć dróg transportu rolniczego w sposób istotny wpływa na możliwość prawidłowego funkcjonowania gospodarstw rolnych i jest istotnym elementem rolniczej przestrzeni produkcyjnej (Harasimowicz, 2001, Kokoszka, 2006a, Hopfer, 1980).

Z badań w tym zakresie, wynika że odległości pola od ośrodka gospodarczego w połączeniu z jakością dróg stanowi istotny element wpływający na ekonomikę produkcji.

CEL I ZAKRES PRACY

Celem pracy jest określenie wpływu rozłogu pól na odległości w transporcie wewnętrznym i ponoszone nakłady. Rozłóg pól został oceniony przez odległość od pól i współczynnik wydłużenia dróg.

Zakres pracy obejmuje analizę aktualnego rozłogu pól tj. określenie odległości pola – ośrodek gospodarczy dla dwóch wybranych gospodarstw na terenie wsi Mniszów. W drugim etapie analizowano dwuwariantowy model układu pól (na podstawie mapy) zakładający zbliżenie pól do ośrodka, ostatecznie będzie jedno pole z ośrodkiem gospodarczym. Następny etap to określenie na podstawie chronometrażu czasu pracy nakładów ponoszonych w transporcie przez najczęściej stosowany środek i ustalenie nakładów czasu pracy w transporcie, zużycia i kosztów paliwa dla analizowanych wariantów rozłogu.

METODYKA BADAŃ

Badania w gospodarstwach przeprowadzono na podstawie:

- wywiadu kierowanego w gospodarstwach, dotyczącego infrastruktury i jakości dróg dojazdowych, rodzaju upraw, wielkości plonów (w celu ustalenia wielkości przewozów),
- analizy map geodezyjnych tj. sieci dróg dojazdowych i odległości pól od gospodarstwa.

Odległości poszczególnych pól od ośrodka gospodarczego określono na podstawie map geodezyjnych uzyskanych w Starostwie Powiatowym w skali 1:4000 dokonując pomiaru za pomocą odległościomierza.

Założono 3 warianty układu pól:

- aktualny W_0,
- zbliżenie pól do ośrodka o 50%, mierząc w linii prostej – W_1,

- ułożenie wszystkich pól koło gospodarstwa –W_2,

W wariantach W_1 i W_2 zbliżone pola wybierano tak by odpowiadały wielkością aktualnym powierzchniom.

Oceny sieci dróg w założonych wariantach dokonano w oparciu o:

- dla oceny nasycenia drogami przyjęto wskaźnik długości dróg w km na 1 ha UR,
- oceny układu dróg dokonano w oparciu o współczynnik wydłużenia,
- oceny jakości dróg dokonano wyliczając (w stosunku do drogi asfaltowej), współczynnik trudności transportu.

Powyższe wskaźniki określono wg ogólnie przyjętej w tym zakresie metodyki (Hopfer, 1980).

W celu ustalenia ponoszonych nakładów dokonano:

- w oparciu o strukturę zasiewów, plony i stosowane technologie obliczono masę ładunków przewożonych na 1 ha UR.
- wykonano chronometraże czasu pracy zestawu transportowego stosowanego w transporcie wewnętrznym badanych gospodarstw, tj. ciągnik New Holland TD5010 + przyczepa Pronar o ładowności 4 tony. Obejmował on poszczególne składniki czasu pracy, wielkość przewożonego ładunku i zużycie paliwa.

WYNIKI BADAŃ

Badaniami objęto 2 gospodarstwa położone na terenie Małopolski. Obydwa prowadzą produkcję roślinną, gospodarstwo A jest nastawione na produkcję zbóż oraz tytoniu, z kolei gospodarstwo B nastawione jest na produkcję warzyw.

W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę powierzchni produkcyjnej gospodarstw.

Tabela 1 Powierzchna produkcyjna gospodarstw
Table 1 Production area of farms

Wyszczególnienie	Gospodarstwo A	Gospodarstwo B	Średnio
Powierzchnia całkowita (ha)	9,68	7,00	8,34
Powierzchnia GO (ha)	9,24	6,39	7,82
Ilość działek	7,00	10,00	8,50
średnia powierzchnia działki	1,16	0,60	0,88

Źródło: Opracowanie własne.

Powierzchnia gruntów ornych wynosi dla gospodarstwa A 9,24, a gospodarstwa B 6,38 ha. Obydwa planują dalszy rozwój oraz modernizację. Gospodarstwa

posiadają ciągniki o podobnej mocy – średnio 39,0 kW, obydwa mają po jednej przyczepie o ładowności 4 tony.

Podstawowym czynnikiem z którego wynikają potrzeby transportowe i ponoszone nakłady jest wielkość – (masa) przewożonych ładunków. Ładunki przewożone w gospodarstwie A, w transporcie wewnętrznym to 10,16 $t*ha^{-1}$, w gospodarstwie B 28,68 $t*ha^{-1}$.

Na efekty pracy i ponoszone nakłady w transporcie ma wpływ zastosowana technika transportu i organizacja prac transportowych. Dlatego wykonano chronometraż czasu pracy najczęściej używanego środka transportowego określając czas trwania cyklu transportowego i wydajność. Uzyskane wyniki przedstawia tabela 2

Tabela 2 Wyniki chronometrażu czasu pracy przyjętego do analiz środka transportowego
Table 2 The results of t timing of the time taken for the analysis of the means of transport

wyszczególnienie	Gospodarstwo A			Gospodarstwo B			Średnio		
	średnia	min.	max	średnia	min.	max	średnia	min.	max
Przewożony ładunek (t)	2,36	2,10	2,45	2,28	1,75	2,80	2,66	1,75	2,80
wykorzystanie ładowności	0,61	0,60	0,61	0,57	0,44	0,70	0,59	0,50	0,70
Czas jazdy pusto i z ładunkiem (h)	0,42	0,17	0,67	0,37	0,21	0,57	0,38	0,17	0,67
Za – i wyładunek + postoje (h)	0,54	0,36	0,69	3,33	1,50	4,67	2,56	0,36	4,67
Czas trwania cyklu (h)	0,96	0,53	1,36	3,70	1,71	5,24	2,94	0,53	5,24
Wydajność ($t*h^{-1}$)	2,45	1,80	3,96-	0,61	0,53	1,02	0,99	0,53	3,96
Średnia ilość przejazdów na 1 ha	5	-	-	13	-	-	9	-	-

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań

Jak wynika z danych zaprezentowanych w tabeli przewożony ładunek, a stąd wykorzystanie ładowności środków w obydwu gospodarstwach są do siebie zbliżone. Podobnie ma się sytuacja związana z czasem przejazdów. Natomiast silne zróżnicowanie istnieje w zakresie czasu za – i wyładunku oraz pozostałych postojów – ponad sześciokrotna różnica pomiędzy gospodarstwami. Wynika to ze związanego uprawianymi roślinami, sposobu zbioru oraz za – i wyładunku. Fakt ten w połączeniu z ilością masy do przewiezienia z 1 ha rzutuje na bardzo zróżnicowaną liczbę przejazdów transportowych. Średnio na 1ha w gospodarstwie A jest to 5 przejazdów, a w gospodarstwie B: 13.

Drogi to podstawowy element transportu mający szczególny wpływ na efekty pracy.

Z ich układu wynikają odległości, które w zależności od założonych wariantów rozłogu (ułożenia w stosunku do gospodarstwa) pól, przedstawia tabela 3.

Średnie odległości przejazdu wyniosły W_0 – 1,11 km, W_1 – 0,51 km (54,05% mniej do W_0), W_2 – 0,09 km (91,89% mniej do W_0 i 82,23% mniej do W_1) Znacznie mniejsze odległości wystąpiły w gospodarstwie B, które w wariancie W_0 ma znacznie gorszy rozłóg (średnia odległość 1,35 km. W tym gospodarstwie odległość dla wariantu W_2 w stosunku do W_0 zmniejszyła się do 0,05 km i stanowi tylko 3,70% odległości aktualnej – podczas gdy w gospodarstwie A 8,21%.

Tabela 3 Charakterystyka sieci dróg w zależności od założonego wariantu rozłogu
Table 3 Characteristics of the road network depending on the assumed field arrangement variant

Wyszczególnienie	Gospodarstwo A	Gospodarstwo B	Średnio
Odległości gospodarstwo – pola (km)			
W_0 – układ aktualny	0,76	1,35	1,11
W_1 – zbliżenie pól o połowę	0,42	0,57	0,51
W_2 – pola obok gospodarstwa	0,12	0,05	0,09
Nasycenie drogami (km*ha^{-1})			
W_0 – układ aktualny	0,66	2,24	-
W_1 – zbliżenie pól o połowę	0,45	0,51	-
W_2 – pola obok gospodarstwa	0,12	0,03	-
Współczynnik wydłużenia dróg			
W_0 – układ aktualny	1,27	1,50	-
W_1 – zbliżenie pól o połowę	1,20	1,21	-
W_2 – pola obok gospodarstwa	1,26	1,88	-
Współczynnik trudności transportu			
W_0 – układ aktualny	3,17	1,71	-
W_1 – zbliżenie pól o połowę	2,99	1,88	-
W_2 – pola obok gospodarstwa	2,89	1,80	-

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań

Przedstawione w tabeli charakterystyki sieci dróg pozwalają stwierdzić, iż wskaźnik umownie nazwany nasyceniem drogami w przeliczeniu na 1 ha UR wykazuje wyraźne obniżenie podobne do odległości przewozu. Z kolei wskaźniki jakości nie wykazują wyraźnych zmian w miarę zmniejszenia od-

ległości. Układ dróg reprezentowany przez współczynnik ich wydłużenia nie wykazuje znacznych zmian. Podobnie zachowuje się współczynnik trudności transportu, wykazujący niewielki wzrost w wariancie W_2 w stosunku do W_0 dla gospodarstwa B i niewielkie obniżenie w gospodarstwie A.

Transport to czynność wymagająca pokonywania odległości (drogi), stąd istotnym elementem oceny efektywności pracy jest czas jego wykonania, który bezpośrednio łączy się z kosztami. Nakłady ustalono dla czasu jazdy, gdyż on decyduje o zużyciu paliwa, oraz dla całkowitego czasu pracy w przeliczeniu na 1ha gruntów ornych. Uzyskane w tym zakresie wyniki przedstawia tabela 4.

Przy aktualnym rozłogu pól czas przejazdów na 1 ha wynosi średnio 4,0 h, przy różnicach pomiędzy gospodarstwami rzędu 90,2% na niekorzyść gospodarstwa B. Różnica ta wynika z prawie 2 razy większej odległość gospodarstwa od pól, ale również 2,6 razy większej liczby przejazdów na 1 ha wynikającej z intensywności produkcji.

Tabela 4 Nakłady czasu pracy h na 1 ha gruntów ornych
Table 4 Working time per 1 ha of arable land

Wariant	Gospodarstwo A		Gospodarstwo B		Średnio	
	Czas i	Czas	Czas jazdy	Czas	Czas jazdy	Czas
	Jazdy (h)	Ogółem (h)	(h)	Ogółem (h)	(h)	Ogółem (h)
Wariant 0	2,55	4,85	6,10	32,62	4,00	16,20
Wariant 1	1,05	3,35	3,78	30,30	2,17	14,37
Wariant 2	0,29	2,59	0,33	26,85	0,31	12,51

Źródło: Opracowanie własne

Można stwierdzić, iż na czas przejazdów wpływa nie tylko odległość, ale i kierunek produkcji – intensywność i związaną z tym konieczną liczbą przejazdów. Analiza wpływu rozłogu pozwala stwierdzić, iż przy średnim czasie przejazdów w wariancie W_0 (4,0 h) w wariancie W_2 czas przejazdów zmniejszył się średnio do 0,31 h czyli jest 12,9 razy niższy. Przy czym dla gospodarstwa A jest on 8,7 razy mniejszy, a gospodarstwa B 18,5 razy. Podobne zależności wykazuje analiza całkowitego czasu pracy potrzebnego do wykonania transportu w przeliczeniu na 1 ha.

Podstawowym nakładem materiałowym, rzutującym na koszty całkowite jest zużycie paliwa. Dla ciągnika New Holland TD5010, jak wynika z obliczeń potwierdzonych wynikami chronometrażu, średnie zużycie paliwa w transporcie wynosi 6,91 $l*h^{-1}$. Dla ustalenia kosztów aktualną cenę oleju napędowego dla województwa małopolskiego przyjęto w wysokości 4,35 $zł*l^{-1}$. (http://nafta.wnp.pl/). Zakładając, iż transport wykonywany jest usługowo i przyjmując stawkę za usługi na podstawie cennika usług, ciągnik z przyczepą 4 t = 98,00 $zł*h^{-1}$

(http://podr.pl/wp-content/uploads/2016/04/ceny-us%C5%82ug-rolniczych 2017zbiór%C3%B3wka.pdf), określono koszty transportu na 1 ha dla analizowanych wariantów rozłogu pól. Wyniki w tym zakresie przedstawia tabela 5.

Tabela 5 Zużycie paliwa i koszty na 1 ha
Table 5 Fuel consumption and costs per hectare

Wariant	Paliwo l*ha^{-1}			Koszty paliwa zł*ha^{-1}			Koszty transportu zł*ha^{-1}		
	Gosp A	Gosp B	Średnio	Gosp A	Gosp B	Średnio	Gosp A	Gosp B	Średnio
Wariant 0	17,62	42,15	27,64	76,65	183,35	120,23	475,30	3196,76	1587,60
Wariant 1	7,26	26,12	15,00	31,58	113,62	65,25	328,30	2969,40	1408,26
Wariant 2	2,00	2,28	2,14	8,70	9,92	9,31	253,82	2631,30	1225,98

Źródło: Opracowanie własne

Średnie zużycie paliwa podczas transportu dla badanych gospodarstw wynosi dla wariantu 0 27,64 l*ha^{-1} i związku ze zmniejszeniem odległości dla wariantu 1 ulega zmniejszeniu o 45,73%, natomiast dla wariantu 2 o 92,26% i wynosi tylko 2,14 l*ha^{-1}. W związku z wymienionymi wcześniej różnicami w rozłogu, liczby pól i kierunku produkcji – intensywności produkcji pomiędzy badanymi gospodarstwami występują znaczne różnice. Przykładowo dla wariantu 0 zużycie paliwa waha się od 17,62 (gospodarstwo A) do 42,15 l*ha^{-1} (gospodarstwo B), 2,39 razy wyższe na niekorzyść gospodarstwa B, dla wariantu 2 powyższe różnice ulegają znacznemu zmniejszeniu.

Podobne zależności dla założonych wariantów oraz analizowanych gospodarstw wykazują koszty paliwa na 1 ha oraz całkowite koszty transportu przy założeniu wykonywania go usługowo.

Przeprowadzone badania i analiza wyników pozwalają stwierdzić, iż rozłóg – układ pól w stosunku do obiektu gospodarczego, ma znaczny wpływ na ponoszone nakłady. Niemniej istotnym czynnikiem jest kierunek produkcji i związana z nim intensywność wyrażająca się w ilości przewożonych ładunków co ma wpływ na liczbę koniecznych przejazdów transportowych. Można domniemywać, iż w gospodarstwach o większej powierzchni wymienione wyżej czynniki będą miały wpływ na wyposażenie w środki transportowe – ich ilość.

PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz można stwierdzić: iż rozłóg pól ma znaczny wpływ na ponoszone nakłady. Istotnym czynnikiem jest kierunek produkcji i związana z nim intensywność wyrażająca się w ilości przewożonych ładunków, a stąd na ilość koniecznych przejazdów.

Założone w stosunku do aktualnego układu pól W_0, W_1, W_2 skutkują:

- odległości przejazdu uległy następującym zmianom: W_0 – 1,11 km, W_1 – 0,51 km (54,05% mniej do W_0), W_2 – 0,09 km (91,89% mniej do W_0 i 82,23% mniej do W_1).
- średni czasie przejazdów transportowych w wariancie W_0 (4,0 h) w wariancie W_2 zmniejszył się do 0,31 h czyli jest 12,9 razy niższy.
- koszty zużycia paliwa średnio dla badanych gospodarstw w zł*ha^{-1} kształtują się następująco: W_0 – 120,27 zł, W_1 – 65,25zł (45,74% mniej do W_0), W_2 –9,31 zł (92,25% mniej do W_0 i 85,73% mniej do W_1). Podobne zależności pomiędzy analizowanymi wariantami i badanymi gospodarstwami wykazują koszty transportu w przeliczeniu na 1 ha upraw, przy założeniu, że transport wykonywany jest usługowo.

LITERATURA

Dz. U. z 1982r. Nr 11,poz 80. Ustawa z dnia 26 marca 1982 r. o scalaniu gruntów.

Gniadek J.,2012b. Wpływ rozłogów pól ornych i przestrzennych cech gospodarstw na koszty uprawowe we wsi Filipowice, Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich. Polska Akademia Nauk nr 1/III/2012. s. 231-241

Harasimowicz S., 2000. Ekonomiczna ocena rozłogu gruntów gospodarstwa rolnego. Kraków AR

Harasimowicz S., 2001. Wpływ podstawowych cech rozłogu pola na koszty jego uprawy. Przegląd Geodezyjny Nr 12, s. 10–15

Hopfer A., 1980. Kształtowanie sieci dróg na terenach wiejskich. PWRiL. Warszawa. s.206

Kokoszka S., Maternowska W., 2012. Wielkość gospodarstwa rolniczego a jego infrastruktura transportowa. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich. nr 1/III/2017. Polska Akademia Nauk, Kraków. s.1053-1059

Kokoszka S., Karbowniczak A., 2017. Impact of transport infrastructure on transport accessibility of farms. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich. nr 3/III/2013. Polska Akademia Nauk. Kraków. s.105-116

Radziszewska W., Jaroszewicz J., 2012. Ocena istniejącej sieci dróg transportu rolnego na obszarze wsi poddanej procesom scaleniowym. Geodesia et Descripito Terrarum 11(3). s. 17-34

Schilbach J., 1997. Sieć dróg transportu rolniczego oraz jej zmiany w zasiegu oddziaływania projektowanej autostrady. Zeszyt Naukowy AR. Zeszyt 72

http://nafta.wnp.pl/ceny_paliw/det_dis.html dostęp 10,09.2017.

http://podr.pl/wp-content/uploads/2016/04/ceny-us%C5%82ug-rolniczych2017zbiór%C3%B3wka.pdf dostęp 10,09.2017.

Stanisław Kokoszka, prof.dr hab.
Zbigniew Daniel, dr inż.
Stanislaw.Kokoszka@ur.krakow.pl
Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki
30-149 Kraków, Ul. Balicka 116B
Tel. 12 662 46 22

Wpłynęło: 12.06.2017
Akceptowano do druku: 10.012018