

Stanisław Kokoszka, Maciej Kuboń
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Akademia Rolnicza w Krakowie

WPŁYW UKSZTAŁTOWANIA TERENU NA STAN I JAKOŚĆ DRÓG TRANSPORTU ROLNICZEGO

Streszczenie

Przedstawiono ocenę stanu i jakości dróg transportu rolniczego w rejonie równinnym i podgórskim. Oceny przeprowadzono na podstawie odległości dojazdowych do pól, wskaźnika zagęszczenia dróg, klasy drogi, nachylenia drogi, współczynnika trudności transportu oraz odległości przeliczeniowej. W rejonach podgórskich występują znacznie większe trudności w wykonywaniu przewozów. W stosunku do terenu równinnego wskaźnik trudności transportu jest wyższy o 363,8%, a odległość przeliczeniowa o 62,1 %..

Słowa kluczowe: droga, stan, jakość, ukształtowanie terenu, trudność dojazdu, klasa drogi

Wstęp

Istotnym czynnikiem wpływającym na wybór środków transportowych jest stan i jakość dróg dojazdowych oraz długość dróg dojazdowych do pól uprawnych. Jak potwierdzają liczne badania [Kanafa 1996; Harasimowicz 1997; Kokoszka, Kuboń, Borcz 2000; Kokoszka, Kuboń 2003] stan ilościowy oraz jakościowy istniejącej sieci dróg rolniczych jest niezadowolający w stosunku do wymagań ruchu. Przeprowadzone w 2001 r. badania [Kokoszka i in. 2001] wykazały, że blisko 80% wszystkich przewozów w gospodarstwie realizowane jest w ramach transportu wewnętrznego, środkami transportowymi, które osiągały najniższe wydajności a koszty ich eksploatacji były najwyższe. Duży wpływ na wielkość ponoszonych nakładów w transporcie rolniczym ma również ukształtowanie terenu. Niekorzystna struktura sieci dróg w terenach podgórskich wymusza za sobą korzystanie w transporcie wewnętrznym z określonych tras przewozowych. To z kolei zmniejsza ładowność stosowanych środków oraz prędkość przejazdu. Konsekwencją jest wydłużenie czasu przewozu, wzrost zapotrzebowania na środki oraz wzrost nakładów ponoszonych na przewóz [Hopfer i in.1980].

Za cel opracowania przyjęto przedstawienie i scharakteryzowanie za pomocą wybranych wskaźników oceny sieci dróg - stanu i jakości dróg transportu rolniczego na terenach podgórskich i równinnych.

Zakres i metodyka badań

Zakresem badań objęto dwie gminy zróżnicowane przede wszystkim ukształtowaniem terenu, tj. Łabno (teren równinny) i Trzciana (teren podgórski). Z gminy Łabno wybrano do badań szczegółowych 41 obiektów, a z gminy Trzciana - 42 obiekty. Gospodarstwa podzielono na 3 grupy obszarowe (1-5 ha, 5-10 ha, pow. 10 ha) w ramach których dokonano oceny aktualnego stanu i jakości dróg transportu rolniczego. Szczegółowej oceny dokonano na podstawie: odległości dojazdowych do pól, wskaźnika zagęszczenia dróg, klasy drogi, nachylenia drogi, współczynnika trudności transportu oraz odległości przeliczeniowej. Obliczeń ww. wskaźników dokonano według przyjętej metodyki z badań [Hopper i in. 1980].

Wyniki badań

Gmina Łabno położona jest w północno-wschodniej części województwa małopolskiego. Na jej terenie znajduje się 2435 gospodarstw o średniej powierzchni 6631 ha, średnie gospodarstwo ma powierzchnię 2,72 ha. W strukturze dominują gospodarstwa z przedziału od 1-5 ha (63,1%) oraz działki przydomowe (30,4%). Należy również zaznaczyć że jest to gmina wchodząca w skład byłego województwa tarnowskiego, w którym występuje największe rozdrobnienie gospodarstw oraz pól.

Gmina Trzciana jako przedstawiciel rejonu podgórskiego położona jest w południowo-zachodniej części powiatu bocheńskiego. W skład gminy wchodzi 7 sołectw o średniej powierzchni 2674ha. Przeważają gospodarstwa o powierzchni od 1-5 ha (80,7%), a średnia powierzchnia gospodarstwa wynosi 1,9ha. Stan ilościowy i jakościowy dróg w dużym stopniu zależy od rozmiaru gospodarstwa, wielkości i liczby pól, liczby działek oraz oddalenia pola od centrum gospodarstwa.

W tabeli 1 przedstawiono wybrane warunki gospodarowania w analizowanych obiektach, które w istotny sposób wpływają na stan i jakość dróg. Przedstawione w tabeli dane pozwalają stwierdzić że badane gospodarstwa wykazują bardzo wysokie rozdrobnienie w strukturze agrarnej. Na terenach równinnych gospodarstwo podzielone jest na 11,2 działek o średniej powierzchni 0,6ha. Jednocześnie na jednej działce znajduje się przeciętnie 1,7 pola, co wskazuje na

Wpływ ukształtowania terenu na stan i jakość dróg.....

zróźnicowany sposób jej użytkowania. Jak można zauważyć z tabeli, wraz ze wzrostem powierzchni obiektów zarówno liczba pól, jak i działek znacząco rośnie, natomiast średnia powierzchnia działki i pola kształtuje się w poszczególnych grupach na zbliżonym poziomie.

Tabela 1. Wybrane warunki gospodarowania badanych obiektów

Table 1. Selected management conditions in the studied objects

Badane obiekty	Liczba gosp.	Liczba pól	Średnia pow. pola (ha)	Liczba działek (szt./gosp)	Średnia powierzchnia działki (ha)	Współczynnik ukształtowania rozłogu H
Teren równinny						
Średnio	41	19,1	0,3	11,2	0,6	7,9
1,00 -5,00 ha	18	4,1	0,3	8,0	0,6	7,6
5,01 -10,00 ha	20	21,5	0,3	12,6	0,5	7,7
pow. 10 ha	3	33,3	0,4	20,7	0,6	10,4
Teren podgórski						
Średnio	42	22,8	0,3	9,8	0,9	5,1
1,00 -5,00 ha	7	13,7	0,3	7,8	0,6	7,3
5,01 -10,00 ha	28	22,7	0,3	9,8	0,9	4,5
pow. 10 ha	7	32,1	0,3	11,4	1,2	4,7

Lepsza sytuacja jest w gospodarstwach położonych na terenach podgórskich, gdzie liczba działek jest nieco mniejsza (9,8 szt./gosp) o średniej powierzchni 0,9 ha. Godny zaznaczenia jest fakt, iż pomimo wzrostu liczby działek w poszczególnych grupach obszarowych (7,8-11,4 szt./gosp) średnia powierzchnia działki w obiektach największych jest 2-krotnie większa niż na terenach równinnych. Większa jest jedynie liczba pól występujących na jednej działce - średnio 2,32. Szczególnie jest to widoczne w pierwszej grupie obszarowej, gdzie liczba pól jest ponad 3-krotnie większa aniżeli na terenach równinnych.

Wśród wielu wskaźników obrazujących rozłóg gospodarstwa jednym z najważniejszych jest współczynnik ukształtowania rozłogu, który przedstawiono jako stosunek średniej odległości prostoliniowej: obiekt-pole do średniej odległości dla rozłogu kołowego (koło z ośrodkiem w centrum) [Kokoszka, Kuboń 2003]. Przeprowadzone badania wykazały, iż w badanych rejonach jest bardzo zły układ pól w stosunku do centrum gospodarstwa, przy czym dużo lepsza sytuacja występuje w gospodarstwach w rejonie podgórskim, gdzie średnio

współczynnik ten jest mniejszy o 54,9%. Należy tutaj zauważyć iż najniższy współczynnik rozłogu w gospodarstwach najmniejszych w terenie równinnym (7,6) jest zarazem najwyższym w tej samej grupie obszarowej na terenach podgórskich.

Podstawowym parametrem charakteryzującym transport, oprócz masy do przewiezienia jest odlegość na jaką wykonywane są przewozy. W tabeli 2 przedstawiono charakterystykę sieci dróg dojazdowych do pól w badanych obiektach, natomiast na rysunku nr 1 przedstawiono procentowy udział rodzaju nawierzchni w ogólnej strukturze dróg dojazdowych.

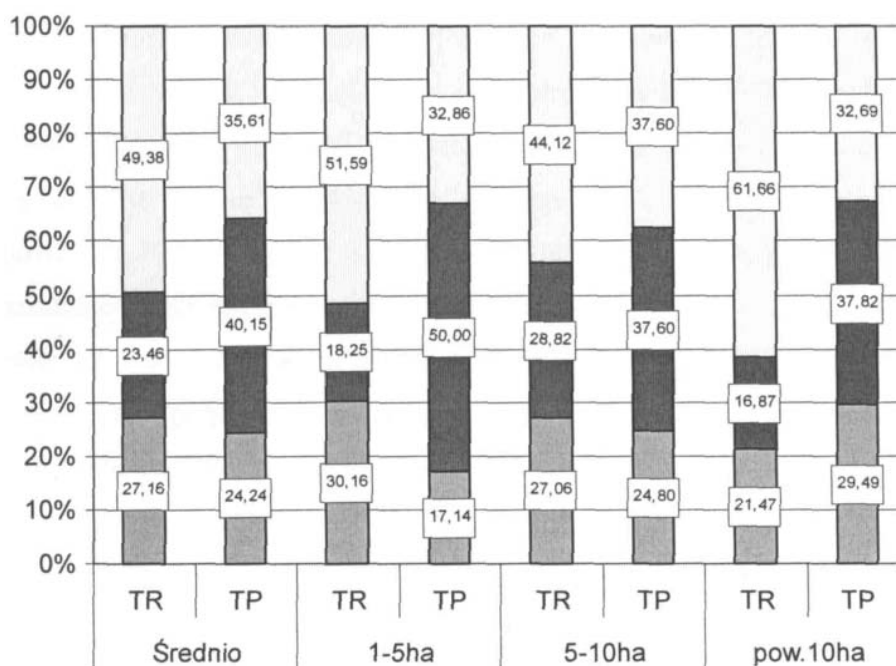
Średnia odlegość dojazdowa do pól w gospodarstwach położonych w terenie równinny wynosiła 1,6 km, przy czym 49,4% tej odległości rolnik pokonuje po drogach o nawierzchni asfaltowej, 23,4% utwardzonej i 27,2% gruntowej. Dla porównania w gospodarstwach leżących na terenach podgórskich średnia odlegość w transporcie wewnętrznym (gospodarstwo-pole) była mniejsza o 18,5% i wynosiła 1,32 km, z czego 24,2% to drogi asfaltowa, 40,2% utwardzone i 35,6% gruntowe.

Tabela. 2 Charakterystyka sieci dróg dojazdowych do pól w badanych rejonach
Table 2. Characteristics of service road nets in the studied regions

Gospodarstwa	Odlegość dojazdowa do pól				Odlegość od pola	
	Ogółem	Gruntowa	Utwardzona	Asfaltowa	min	max
km						
Teren równinny						
Średnio	1,62	0,44	0,38	0,80	0,01	7,72
1,00 – 5,00 ha	1,26	0,38	0,23	0,65	0,01	6,82
5,01 – 10,00 ha	1,69	0,46	0,49	0,75	0,05	5,99
pow. 10 ha	3,26	0,70	0,55	2,01	0,16	7,72
Teren podgórski						
Średnio	1,32	0,32	0,53	0,47	0,19	3,24
1,00 – 5,00 ha	1,40	0,24	0,70	0,46	0,17	3,90
5,01 – 10,00 ha	1,25	0,31	0,47	0,47	0,19	2,99
pow. 10 ha	1,56	0,46	0,59	0,51	0,23	3,56

Istotne różnice występują w strukturze nawierzchni w drogach dojazdowych do pól (rys.1). W odniesieniu do gospodarstw położonych w rejonie równinnym

udział dróg o nawierzchni asfaltowej zmniejszył się o 2,9%, dróg gruntowych o 16,7%, a udział dróg utwardzonych w ogólnej strukturze wzrósł o 16,7%. W miarę wzrost powierzchni gospodarstw, na wspomnianym terenie udział dróg o nawierzchni asfaltowej i gruntowej rośnie przy zmniejszeniu udziału dróg utwardzonych. Biorąc pod uwagę odległości dojazdowe do pól można zauważyć, iż w obiektach położonych w terenie równinnym występują dużo mniejsze odległości dojazdowe aniżeli w terenie pogórskim. Najmniejsze odległości dojazdowe do pól występują w gospodarstwach najmniejszych a największe w gospodarstwach największych. W porównaniu do terenu równinnego w gospodarstwach najmniejszych odległość od pola była 19-krotnie większa a w największych blisko 2-krotnie. Największe natomiast odległości występują w gospodarstwach powyżej 10 ha, co ma związek z dokupywaniem lub wydzierzawianiem ziemi, która nie zawsze jest w najbliższym otoczeniu gospodarstwa.



Rys. 1. Struktura dróg dojazdowych w badanych obiektach
 Fig. 1. Structure of service roads in the studied objects

W aspekcie zastosowania nowoczesnych technologii transportowych decydująca znaczenie ma nie tylko stan ilościowy dróg ale również stan jakościowy - rodzaj i ukształtowanie nawierzchni. W tabeli 3 zamieszczono podstawowe wskaźniki oceny stanu i jakości dróg w aspekcie ukształtowania terenu.

Tabela 3. Ocena stanu i jakości dróg w aspekcie ukształtowania terenu
Table 3. Evaluation and quality of roads conditioned by land shape

Badane obiekty	Klasa drogi	Nachylenie drogi (°)	Współczynnik trudności transportu		Odległość przeliczeniowa	
			0°	Nachyl.	0°	Nachyl.
Teren równinny						
Średnio	3,49	0,57	2,29	3,76	4,42	5,94
1,00 – 5,00 ha	3,60	0,48	3,07	3,74	3,53	4,46
5,01 – 10,00 ha	3,50	0,60	2,89	3,81	4,78	6,43
pow. 10 ha	2,87	0,90	2,27	3,58	7,34	11,59
Teren podgórski						
Średnio	3,46	4,70	3,50	13,68	2,81	9,63
1,00 – 5,00 ha	3,19	5,60	3,43	14,97	2,47	10,57
5,01 – 10,00 ha	3,49	4,40	3,29	12,66	2,85	9,24
pow. 10 ha	3,62	4,90	4,44	16,46	3,01	10,22

Jednym z podstawowych wskaźników oceny nasycenia dróg jest wskaźnik zagęszczenia dróg wyrażony w km/km². Ze względu na fakt, że badane gospodarstwa nie mają różgu zwarteo, określono ww. wskaźnik jedynie dla gminy. W gminie położonej w terenie równinnym wskaźnik zagęszczenia sieci dróg wyniósł 1,83 km/km², a na terenie podgórskim 2,25 km/km². Dla porównania wskaźnik ten w Szwajcarii kształtuje się na poziomie 6-10 km/km², w Holandii 2,5 km/km² a w Polsce pomiędzy 2-4 km/km² [Hopfer i in. 1980]. Stąd też należy uznać że nasycenie drogami w rejonie podgórskim jest znacznie lepsze aniżeli w terenach równinnych.

W badanych rejonach klasa przejezdności drogi kształtuje się na zbliżonym (3,49 i 3,46) poziomie, a pomiędzy poszczególnymi grupami obszarowymi występowały kilkuprocentowe różnice. Szczególnie istotnym elementem oceny jakości dróg jest na nachylenie drogi, gdyż w dużej mierze jest to uwarunkowane ukształtowaniem terenu. W gospodarstwach leżących w terenie równinnym średni kąt nachylenia drogi wynosi 0,57°, a na terenach podgórskich był ponad 8-krotnie większy i wynosi 4,7°. Stąd też stwierdzamy, że ukształtowanie terenu ma duży wpływ na wielkość ponoszonych nakładów na prace transportowe w terenach podgórskich. Potwierdzeniem tego jest odległość przeliczeniowa, która uwzględnia odległość dojazdowe do pól w zależności od rodzaju nawierzchni w stosunku do drogi asfaltowej. Przeprowadzone badania wykazały, że średnia odległość przeliczeniowa dla gospodarstw położonych na terenach równinnych dla kąta nachylenia drogi 0° jest o 57,3%

większa od gospodarstw położonych na terenach podgórskich. Natomiast dla obliczonego nachylenia drogi odległość jest większa na terenach podgórskich średnio o 62,1% w stosunku do terenów równinnych. W miarę wzrostu powierzchni gospodarstwa przy kątach nachylenia drogi odległość porównywalna na terenach równinnych mieści się w granicach od 3,53 km do 7,34 km, a na terenach podgórskich od 2,47 do 3,01 km. Dla wyliczonego nachylenia największe odległości przeliczeniowe występują w obu rejonach gospodarstwach największych (pow. 10 ha) i w obiektach do 5 ha położonych w terenach podgórskich.

Do oceny jakości dróg wyznaczono również współczynnik trudności transportu, który określa o ile wyższe nakłady ponoszone są na danej drodze (nawierzchnia, nachylenie) w stosunku do dobrej nawierzchni asfaltowej o poziomym przebiegu drogi. Przeprowadzona analiza pozwala jednoznacznie stwierdzić iż ukształtowanie terenu ma bardzo duży wpływ na współczynnik trudności transportu i związany z nim odległość przeliczeniową. W gospodarstwach położonych na terenach równinnych wynosi on 2,29 dla kąta nachylenia 0° i 3,76 dla 0,57°, a w gospodarstwach położonych na terenach podgórskich był znacznie większy i wynosił 3,5 dla kąta 0° oraz 13,68 dla 4,7°. Podobne dysproporcje występują w poszczególnych grupach obszarowych.

Stwierdzenia i wnioski

1. Ukształtowanie terenu w istotny sposób wpływa na stan ilościowy i jakościowy dróg dojazdowych do pól badanych obiektów, co ma swoje odbicie w ogólnych kosztach obsługi transportowej.
2. Średnia odległość dojazdowa do pól w badanych rejonach jest zbliżona i wynosi odpowiednio 1,62 km dla terenów równinnych i 1,32 km dla terenów podgórskich. Na terenach równinnych blisko 49,4% stanowi drogi gruntowe, natomiast na terenach podgórskich drogi o nawierzchni asfaltowej i utwardzonej stanowi 64,49%.
3. W rejonach podgórskich występuje znacznie lepsze nasycenie drogami aniżeli w rejonach równinnych - wskaźnik nasycenia sieci dróg dla terenów równinnych wyniósł 1,83km/km² a dla podgórskich 2,25km/km².
4. W rejonach podgórskich występują znacznie większe trudności w wykonywaniu przewozów aniżeli na terenach równinnych, o czym świadczą wskaźnik trudności transportu (13,68), jak również odległość przeliczeniowa (9,63 km). W stosunku do terenu równinnego wskaźnik trudności transportu - wyższy o 363,8% a odległość przeliczeniowa o 62,1 %.

Bibliografia

Hopfer A., Kobyŕecki A., ŕebrowski W. 1980. Ksztaŕowanie sieci dróg na terenach wiejskich. Warszawa.

Harasimowicz S. 1997. Ksztaŕowanie sieci dróg w procesie scalania wsi. Infrastruktura techniczna wsi-nauka praktyce. Kraków.

Kanafa S. 1996. Drogi koŕowe na terenach wiejskich. Technika Rolnicza nr 5.

Warszawa Kokoszka S., Kuboń M., Borcz J. 2000. Ocena dróg transportu rolniczego na przykŕadzie wybranej gminy. Inŕynieria Rolnicza nr 8

Kokoszka S., Kuboń M. 2003. Ocena dróg transportu rolniczego na przykŕadzie gminy miejskiej i miejsko-wiejskiej. Inŕynieria Rolnicza nr 3

Kokoszka S., Kuboń M., Roczowska-Chmaj St., Borcz J. 2001. Analiza i uwarunkowania rynku usŕug i urzŕdzeń w transporcie wiejskim". Monografia. PTIR. Kraków

INFLUENCE OF LAND SHAPE ON QUALITY AND CONDITION OF AGRICULTURAL TRANSPORTATION ROADS

Summary

There was presented evaluation of quality and condition of agricultural transportation roads in flat and hilly areas. Studies were carried out on the base of analysis of the following parameters: access distance to the fields, density of road net, road quality class, inclination of road, value of transport difficulty factor and distance conversion rate. In hilly areas transportation is more difficult. The transport difficulty factor is higher by 363,8% and distance conversion rate - by 62,1 % in comparison with the same parameters measured in flat areas.

Key words: road; condition; quality; land shape; access difficulty; road quality class

Recenzent: Zdzisław Wójcicki

