INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS

Nr 2/III/2012, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 197–206
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

Stanisław Kokoszka, Wiktoria Maternowska

WIELKOŚĆ GOSPODARSTWA ROLNICZEGO A JEGO INFRASTRUKTURA TRANSPORTOWA

THE SIZE OF AGRICULTURAL FARM AND ITS TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Streszczenie

Przedstawione wyniki badań dotyczą infrastruktury transportowej (liniowej i punktowej badanych gospodarstw. Odległości w transporcie wewnętrznym pole – obiekt gospodarczy są bardzo duże, średnio 2,91 km (od 2,04 dla gospodarstw najmniejszych do 3,50 km dla gospodarstw średnich). Uwzględniając współczynnik oporów przetaczania odległość faktyczna, średnio 2,91km odpowiada odległości przejazdu po nawierzchni asfaltowej w dobrym stanie 11,08 km. Średnia wielkość działki ewidencyjnej – jako podstawowego elementu generującego masę transportową wynosi 1,30 ha od 0,63 – 4,16 ha w zależności od wielkości gospodarstwa. W analizowanych grupach średnio minimalna działka to 0,09 ha i maksymalna 14,0 ha. Udział dróg o nawierzchni asfaltowej wynosi średnio 47,42% jednakże bezpośredni wjazd na pole tylko w 7,23% odbywa się z drogi asfaltowej a aż w 63,86% z drogi gruntowej. W grupie badanych gospodarstw średnio tylko w 31,33% obiektów zestaw ciągnik z przyczepą, 37,35% samochodów dostawczych oraz 35,54% samochodów ciężarowych bez przyczepy ma możliwość – w obiekcie gospodarczym (podwórko) nawrotu o 360^0.

Słowa kluczowe: transport, drogi, infrastruktura liniowa, infrastruktura punktowa

Summary

Presented results of researches relate to transport infrastructure (linear and point) of the surveyed holdings. Distances in the internal transport: farmland - economic object are very large, averaging 2.91 km (from 2.04 for the smallest farms to 3.50 km for the average farm). Considering the factor rolling resistance, the factual distance, an average of 2.91 km corresponds to the distance of driving

over asphalt pavement in good condition 11.08 km. The average size of cadastral parcels - as a basic element that generates the mass transport is 1.30 hectares from 0.63 - 4.16 ha, depending on the size of the farm. In the analyzed groups, average, the minimum plot is 0.09 ha and the maximum 14.0 ha. The share of roads with an asphalt surface at an average of 47.42%, however, direct entry into the field only at 7.23% is from the main road and up to 63.86% of the dirt road. In the group of the surveyed holdings averaged only 31.33% of objects in a set of tractor with trailer, 37.35% of trucks and 35.54% of trucks without trailer, has the opportunity - in the economic object (yard) of relapse by 360^0.

***Key words**: transport, roads, linear infrastructure, point infrastructure*

WSTĘP

Transport jest czynnikiem łączącym w całość poszczególne etapy procesu produkcji, jak również elementem łączącym gospodarstwo rolnicze z rynkami zbytu i zaopatrzenia. Z tytułu zróżnicowanych warunków wykonywania, jak i zróżnicowanie przewożonych ładunków jego rola i wpływ na ponoszone nakłady w gospodarstwie rolniczym jest znaczny. Prezentowane przez wielu autorów wyniki badań wykorzystania i związanego z nim poziomem nakładów jednoznacznie wskazują, iż wielkości prac transportowych oraz wyposażenie w środki i ich wykorzystanie zwykle charakteryzują się znaczną zmiennością [Kokoszka,Tabor 2006, Parafiniuk 2006, Lorencowicz 2007].

Realizacja procesu transportowego wymaga odpowiednich warunków. Te warunki to infrastruktura transportowa terenów wiejskich, jak i samych gospodarstw rolniczych. Wzrost wyposażenia infrastrukturalnego wsi jest podstawą dalszego rozwoju gospodarczego. W rolnictwie i przetwórstwie spożywczym rozwój infrastruktury umożliwia ilościowy i jakościowy wzrost produkcji przy zmniejszających się nakładach[Wójcicki 2009, Myczko i in. 2010]. Wszystkie elementy infrastruktury transportowej, zarówno liniowe (drogi) jak i punktowe tzw. węzły transportowe (miejsca za i wyładunku) oraz generowania masy transportowej mają podstawowy wpływ na ponoszone nakłady, ale również dobór środków transportowych – suprastrukturę. Szczególnie istotny i wymierny jest wpływ elementów liniowych – dróg transportu rolniczego. [Kokoszka 1994, 1995, 1996

CEL I ZAKRES PRACY

W związku ze zmianami zachodzącymi w rolnictwie, dotyczącymi wielkości gospodarstw, ich towarowości za cel pracy przyjęto analizę infrastruktury transportowej gospodarstw rolniczych jako czynnika bezpośrednio wpływającego na zapotrzebowanie ilościowe i jakościowe środków transportowych oraz efektywność ich pracy. Przedmiotem analizy były 166 gospodarstwa woj. mało-

polskiego. Badania objęły gospodarstwa znajdujące się w zasięgu działania średnich i zawodowych szkół rolniczych: dzieci właścicieli gospodarstw, uczniowie tychże szkół po ich ukończeniu deklarują przejęcie gospodarstw. Stąd należy domniemywać, że są to gospodarstwa rozwojowe. Ze względu na znaczne zróżnicowanie podstawowego warsztatu produkcji rolniczej - powierzchni użytków rolnych badane gospodarstwa podzielono na trzy grupy obszarowe:

A – do 10,00 ha UR 61 gospodarstw -36,75%

B – 10,01 – 50,00 ha UR 83 gospodarstwa – 50,00%

C – pow. 50,01 ha UR 22 gospodarstwa – 13,25%

METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono na podstawie wywiadu kierowanego, a obiekty badań zostały wybrane celowo – deklaracja prowadzenia produkcji rolniczej na niezmienionym poziomie lub co spotykano dość często jej zwiększenie. Jednym z podstawowych pytań wywiadu był aktualny stan infrastruktury transportowej. W przypadku infrastruktury liniowej dotyczyło to odległości oraz jakości dróg dojazdowych do pól oraz rynków zaopatrzenia i zbytu. W przypadku infrastruktury punktowej wielkości i dostępności pól oraz obiektu gospodarczego – jego dostępności, wielkości budowli generujących masę przewozową, dostępności gospodarstwa i wielkości podwórka – jako placu manewrowego dla środków transportowych, umożliwiającego zastosowanie danego rodzaju środka.

Analiza jakości dróg transportowych (szczególnie w transporcie wewnętrznym wykonana została wg. metodyki stosowanej przez Hopfera [Hopfer i inni 1980]

Średnia klasa drogi ustalona została wg. następujących kryteriów:

– droga asfaltowa w średnim stanie – klasa 2 , nawierzchnia asfaltowa w średnim stanie lub żwirowa,

– droga utwardzona (tłuczniowa, żwirowa, gruntowa wzmocniona – średnio klasa 3 i 5 , nawierzchnia żwirowa średnio utrzymana lub gruntowa wzmocniona,

– droga gruntowa - średnio klasa 6 i 5 , nawierzchnia od gruntowej suchej do gruntowej bardzo złej.

Analogicznie do przyjętej klasyfikacji przyjęto współczynniki przeliczeniowe odległości przejazdów po drogach różnych klas, w stosunku do nawierzchni asfaltowej w dobrym stanie, bez uwzględnienia nachylenia dróg (zakładając przebieg poziomy drogi):

– droga asfaltowa w średnim stanie 1,5000,
– droga utwardzona średnio 2,8125,
– droga polna średnio 10,2830.

Ocena podwórka jako placu manewrowego na którym dokonuje się znacznej części prac ładunkowych, oparta została na podstawie jego wymiarów umożliwiających nawrót o 360^0 następujących zestawów transportowych:

- ciągnik z przyczepą, minimalny wymiar to kwadrat o boku 19 m (promień 9 m i strefa bezpieczeństwa 1m) [Siwulec 2008],
- samochód dostawczy do 3,5 t. , to średnio o boku 16 m (promień 7,5 m i strefa bezpieczeństwa 1m) [dostęp on line www.marcar. Com],
- samochód ciężarowy 5 t . to kwadrat o boku 17 m (promień 8 m i strefa bezpieczeństwa 1m)) [dostęp on line www.katalog.wp.pl/samochody ciężarowe].

WYNIKI BADAŃ

Średnia wielkość gospodarstw wyniosła 26,24UR, (tabela 1) , przy znacznej zmienności zarówno pomiędzy wydzielonymi grupami obszarowymi A-6,46 i C-97,14 również w ramach wydzielonych grup zmienność była znaczna. Na uwagę zasługuje wysoki udział gruntów dzierżawionych wynoszący średnio 38,82%. Fakt ten świadczy o tym, iż właściciele gospodarstw upatrują w produkcji rolniczej swoją przyszłość. Obsada zwierząt, jako jeden z podstawowych czynników mających wpływ na wielkość przewozów, a stąd na wyposażenie i strukturę posiadanych środków transportowych, kształtuje się na poziomie średnim. Od 29,84 do 47,39 SD·100haUR^{-1}.

Tabela. 1. Charakterystyka badanych gospodarstw
Table 1. Characteristics of the surveyed holdings

Wyszczególnienie	Jedn.	Wielkość gospodarstwa			
		średnio	grupa A	grupa B	grupa C
Powierzchnia UR	[ha]	26,24	6,46	21,98	97,14
% udziału UR dzierżawionych	[%]	38,82	11,76	29,27	51,97
Obsada zwierząt	[SD·100ha^{-1} UR]	41,47	37,60	47,39	29,84
Moc zainstalowana (ciągniki+samochody)	[kW·1ha^{-1} UR]	9,45	8,04	14,24	18,03
Ciągniki					
Sztuk na gospodarstwo	[szt.]	1,81	1,85	1,72	2,05
Średnia moc ciągnika	[kW]	50,01	49,59	51,63	45,93
Środki transportowe*					
Sztuk na gospodarstwo	[szt.]	2,23	2,10	2,25	2,50
Ton na 1 ha UR	[t·1ha^{-1} UR]	0,33	1,29	0,41	0,10
Średnia ładowność	[t]	3,88	3,78	4,03	3,60

*samochody dostawcze, ciężarowe, przyczepy skrzyniowe i wozy ciągnikowe
Źródło: opracowanie własne.

Analiza wyposażenia w ciągniki w sztukach na gospodarstwo wskazuje, iż ilość ciągników nie wykazuje większych różnic. Jednakże w przeliczeniu na 100 ha UR okazuje się, że najlepiej wyposażone są gospodarstwa najmniejsze. Można nawet stwierdzić, iż w tej grupie występuje przeinwestowanie w tym zakresie. Średnia moc ciągnika we wszystkich grupach obszarowych wyniosła 50,01 kW, przy niewielkiej zmienności pomiędzy grupami obszarowymi.

Wyposażenie w środki transportowe skrzyniowe przy średniej ilości 2,23 sztuki na gospodarstwo i średniej ładowności 3,88 tony, wykazuje podobne różnice jak wyposażenie w ciągniki. Należy dodać, iż badane gospodarstwa posiadały również środki specjalistyczne, jak wozy paszowe, przyczepy objętościowe, oraz przyczepy do bel. Ich średnia ilość przypadająca na gospodarstwo to 0,21 sztuki, przy średniej ładowności 3,67 t. Jednocześnie prawie każde gospodarstwo posiadało roztrząsacz obornika; średnio 0,94 sztuki przy średniej ładowności 3,93 t.

Natomiast bardzo słabo prezentuje się wyposażenie w środki ładunkowe. Posiada je tylko 38,5% gospodarstw i są to przede wszystkim ładowacze chwytakowe i czołowe.

Wskaźnik ton ładowności środków na 1 ha UR przy średniej 0,33 t . w gospodarstwach najmniejszych jest prawie 13 razy większy od gospodarstw największych. Należy nadmienić, że w gospodarstwach największych ze względu na wielkość zakupów środków produkcji i wielkość sprzedaży, znaczna ilość gospodarstw korzysta z obsługi firm, które łączą sprzedaż i zakup z transportem.

Jednym z podstawowych elementów – składników infrastruktury transportowej jest infrastruktura liniowa – drogi.

W tabeli 2 przedstawiono charakterystykę dróg w badanych gospodarstwach.

Tabela 2. Infrastruktura liniowa badanych gospodarstw
Table 2. Linear infrastructure of surveyed holdings

Wyszczególnienie	Jedn.	Wielkość gospodarstwa			
		średnio	grupa A	grupa B	grupa C
Długość dróg dojazdowych do pól	[km]	2,91	2,04	3,50	3,05
W tym % udział rodzajów nawierzchni					
Asfaltowa	[%]	47,42	42,50	45,85	56,90
Utwardzona – ulepszona	[%]	30,93	26,00	33,22	30,86
Gruntowa	[%]	21,65	31,50	20,93	12,24
Średnia klasa przejezdności dróg	[---]	3,65	4,14	3,46	3,02
Odległość przeliczeniowa – dla nawierzchni asfaltowej	[km]	11,08	9,04	13,21	9,09

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z przedstawionych w w/w tabeli odległości w transporcie wewnętrznym: pole – obiekt gospodarczy, są bardzo duże. Przy średniej 2,91 km wahają się od 2,04 dla gospodarstw najmniejszych, do 3,50 km dla gospodarstw średnich. Czyli 3 do 4 krotny przyrost powierzchni powoduje wzrost odległości o 1,72 razy. Gdyby przyjąć że prezentowane odległości są efektem rozłogu gruntów gospodarstwa to należy stwierdzić, iż badane obiekty mają bardzo niekorzystny rozłóg – układ pól względem ośrodka.

Również ważnym czynnikiem jest rodzaj i jakość nawierzchni drogi. Czynnik ten często decyduje o możliwości zastosowania danego rodzaju środka (np. samochodu), a w pewnych niekorzystnych okresach o możliwości wykonania transportu – dotarcia do pola. Średnio do 21,65% pól na pewnym odcinku trzeba przejechać po drodze gruntowej. Najkorzystniejsza sytuacja w tym zakresie występuje w gospodarstwach największych. Najgorzej w tym aspekcie plasują się gospodarstwa najmniejsze. Według relacji właścicieli , w każdym przypadku dostęp do pól jest co najmniej dwu- a często wielopunktowy. Niemniej w praktyce 31,50% gospodarstw najmniejszych i 12,24% największych praktycznie w transporcie polowym jest skazana na stosowanie ciągnikowych zestawów transportowych. Konsekwencją przedstawionych wyżej faktów jest średnia klasa przejezdności drogi 3,65, czyli jest przeciętnie droga o nawierzchni częściowo żwirowej średnio utrzymanej a gruntową wzmocnioną.

Uwzględniając w/w fakty i współczynnik oporów przetaczania w tym aspekcie odległość faktyczna, średnio 2,91km odpowiada odległości przejazdu po nawierzchni asfaltowej w dobrym stanie 11,08km. Fakt może świadczyć o niskiej efektywności prac transportowy będących efektem:

– duży współczynnik oporów przetaczania – niższa prędkość, wyższe nakłady czasu pracy środka
– stąd niższa wydajność,
– duży współczynnik oporów przetaczania – wyższe zapotrzebowanie mocy i zużycie paliwa stąd wyższe koszty przewozu.

Niemniej istotnym elementem infrastruktury transportowej są tzw. węzły transportowe – miejsca powstawania potrzeb transportowych (generowania masy przewozowej), ale również przechowywania ładunków i elementy decydujące o możliwości zastosowania suprastruktury – środków przewozowych. Jednym z podstawowych źródeł powstawania potrzeb transportowych w gospodarstwie rolniczym – generowania masy transportowej są pola.

W tabeli 3 przedstawiono charakterystykę pól jako elementu infrastruktury punktowej.

Wielkość transportowanych ładunków generowanych w produkcji roślinnej na polach zależy od dwóch podstawowych czynników:

– struktury zasiewów – rodzaju upraw i intensywności produkcji,
– wielkości pola.

Te dwa czynniki decydują o wyposażeniu gospodarstwa w środki transportowe o odpowiedniej ładowności, jako podstawowego czynnika wpływającego na ponoszone nakłady i efektywność transportu.

Tabela 3. Infrastruktura punktowa – pola badanych gospodarstw
Table 3. Point infrastructure – fields of surveyed holdings

Wyszczególnienie	Jedn.	Wielkość gospodarstwa			
		średnio	grupa A	grupa B	grupa C
Liczba działek	[szt]	20,19	10,71	26,61	23,36
Średnia wielkość działki	[ha]	1,30	0,63	0,83	4,16
Minimalna wielkość działki	[ha]	0,09	0,10	0,09	0,11
Maksymalna wielkość działki	[ha]	14,00	4,50	14,00	11,00
% udział pól z wjazdem z drogi wg. rodzaju nawierzchni					
Asfaltowa	[%]	7,23	4,92	6,02	18,18
Utwardzona	[%]	28,91	22,95	34,94	22,73
Polna	[%]	63,86	72,13	59,04	59,09

Źródło: opracowanie własne.

Jeżeli średnia wielkość działki ewidencyjnej (niekoniecznie wielkość pola, ponieważ na jednej działce może być kilka upraw – pól) w badanych gospodarstwach 1,30ha jest wysoka, to jej zróżnicowanie jest znaczne 0,63 – 4,16 ha. Również zróżnicowanie wielkości działek - w poszczególnych grupach średnio minimalna działka to 0,09ha ,a maksymalna 14,0ha. Fakt ten nawet przy uprawie tej samej rośliny, o tym samym plonie decyduje o wykorzystaniu ładowności środka transportowego , a jest to podstawowy wskaźnik wpływający na efekty pracy i ponoszone nakłady w transporcie. Stąd wniosek, iż gospodarstwo winno być wyposażone w środki transportowe o zróżnicowanej ładowności. Pomimo tego, iż udział dróg o nawierzchni asfaltowej w badanych gospodarstwach jest znaczny (średnio 47,42% - tab. 2), bezpośredni wjazd na pole tylko w 7,23% odbywa się z drogi asfaltowej, a w 63,86% z drogi gruntowej. Jest to zjawisko bardzo niekorzystne , gdyż eliminuje zastosowanie transportu samochodowego i wymusza stosowanie tzw. ogniwa pośredniego, szczególnie w przypadku transportu ziemiopłodów na duże odległości.

Na polu maszyna zbierająca - przejazd pole, droga utwardzona - zestaw ciągnik z przyczepą i dopiero na drodze utwardzonej samochód. Taka technologia wymaga jednak dodatkowego przeładunku.

Kolejnym elementem infrastruktury punktowej jest sam obiekt gospodarczy, będący najczęściej punktem przeładunkowym lub punktem docelowym w transporcie ziemiopłodów, czy dostawie środków produkcji.

W tabeli 4 przedstawiono charakterystykę obiektu – podwórka. Wymiary podwórka jako placu manewrowego dla środków transportowych decydują nie

tylko o czasie wykonania np. manewru zawracania, ale również o możliwości wjazdu danego środka transportowego

Tabela 4. Infrastruktura punktowa: – obiekt gospodarczy – podwórko badanych gospodarstw

Table 4. Point infrastructure – economic objects – yard of surveyed holdings

Wyszczególnienie	Jedn.	Wielkość gospodarstwa			
		średnio	grupa A	grupa B	grupa C
Wymiary podwórka dług x szer.	[m]	20,78x15,81	19,72x15,16	21,12x15,80	22,45x17,64
W tym % gospodarstw o możliwości zawracania					
Ciągnik+przyczepa 19x19	[%]	31,33	24,59	32,53	45,45
Samochód dostawczy 16x16	[%]	37,35	29,51	37,35	59,09
Samochód ciężarowy 17x17	%	35,54	27,87	34,94	59,09
Szerokość bramy wjazdowej	[m]	4,39	4,23	4,47	4,55
Nośność mostka – przepustu	[t]	16,02	13,51	17,63	16,91
Wjazd – odległość od drogi głównej – asfaltowej	[km]	0,15	0,15	0,14	0,23
W tym % udział rodzajów nawierzchni					
Asfaltowa	[%]	66,27	52,46	74,70	72,73
Utwardzona – ulepszona	[%]	28,91	37,70	22,89	27,27
Gruntowa	[%]	4,82	9,84	2,41	0,00
Procent gospodarstw posiadających magazyn	[%]	40,96	26,22	42,17	77,27
Średnia kubatura magazynu	[m^3]	737,04	587,51	636,80	1084,24

Źródło: opracowanie własne.

W tym zakresie w grupie badanych gospodarstw średnio tylko w 31,33% obiektów zestaw ciągnik z przyczepą ma możliwość nawrotu o 360^0. W przypadku samochodów dostawczych wskaźnik ten wynosi średnio 37,35%, a samochodów ciężarowych bez przyczepy 35,54%. Sytuacja w tym zakresie polepsza się w miarę wzrostu powierzchni gospodarstwa.

Zarówno szerokość bramy wjazdowej średnio 4,39 (minimum 3m) jak i nośność mostka – przepustu (minimalna 5t.) umożliwiają wjazd ciągnika z przyczepą, samochodu dostawczego jak i samochodu ciężarowego. Dostępność gospodarstwa w transporcie to między innymi wjazd z drogi o różnym rodzaju nawierzchni. Największa ilość analizowanych gospodarstw ma wjazd z drogi asfaltowej , a niekoniecznie głównej. Średnio wjazd do gospodarstwa oddalony jest od drogi głównej o 0,15 km, przy czym zarówno szerokość tego odcinka, jak i jego nawierzchnia (66,27% średnio) nie ograniczają dostępu samochodów.

Średnio 40,96% gospodarstw posiada magazyn jako oddzielną budowlę – miejsce za- i wyładunku produktów oraz środków do produkcji. Średnia pojemność wynosi 737,04 m^3. Zarówno ilość gospodarstw posiadających oddzielny magazyn, jak i jego pojemność rośnie w miarę wzrostu powierzchni gospodarstwa.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Jak wynika z przedstawionych badań i analiz, odległości w transporcie wewnętrznym pole – obiekt gospodarczy, są bardzo duże. Przy średniej 2,91 km wahają się od 2,04 dla gospodarstw najmniejszych, do 3,50 km dla gospodarstw średnich. Czyli 3- 4 krotny przyrost powierzchni powoduje, że odległość wzrasta 1,72 razy. Uwzględniając współczynnik oporów przetaczania w tym aspekcie odległość faktyczna, średnio 2,91km odpowiada odległości przejazdu po nawierzchni asfaltowej w dobrym stanie 11,08km. Średnia wielkość działki ewidencyjnej wynosi 1,30ha jej zróżnicowanie jest znaczne 0,63 – 4,16 ha. W grupach średnio minimalna działka to 0,09ha i maksymalna 14,0ha. Fakt ten decyduje o wykorzystaniu ładowności środka transportowego co wpływa na efekty pracy i ponoszone nakłady w transporcie. Udział dróg o nawierzchni asfaltowej w badanych gospodarstwach jest znaczny - średnio 47,42% ale bezpośredni wjazd na pole tylko w 7,23% odbywa się z drogi asfaltowej a aż w 63,86% z drogi gruntowej. Jest zjawisko bardzo niekorzystne, gdyż często eliminuje zastosowanie transportu samochodowego. W grupie badanych gospodarstw w obiekcie (podwórko) średnio tylko w 31,33% obiektów zestaw ciągnik z przyczepą, 37,35% samochodów dostawczych oraz 35,54% samochodów ciężarowych bez przyczepy ma możliwość nawrotu o 360^0.

BIBLIOGRAFIA

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

Kokoszka S. 1994. Warunki wykonywania przewozów w transporcie wewnętrznym i technologicznym a zużycie paliwa w litrach na tonę przewiezionego ładunku. ZNAR w Krakowie nr 264 Technika Rolnicza z. 13. s. 93 – 100.

Kokoszka S. 1995. Odległość przewozów w transporcie zewnętrznym i wewnętrznym a transportochłonność produkcji i wyposażenie w środki transportowe gospodarstw indywidualnych. Problemy Inżynierii Rolniczej nr 1(7). s. 129 – 136.

Kokoszka S. 1996. Warunki wykonywania wydajność transportu rolniczego w gospodarstwach indywidualnych. ZNAR w Krakowie nr 311 Technika Rolnicza z. 15. s. 97 – 109.

Kokoszka S., Tabor S. 2006 Postęp technologiczny a koszty transportu płodów rolnych. Inżynieria Rolnicza. Nr 11 (86). s. 177-182.

Lorencowicz E. 2007. Okresy użytkowania i wykorzystanie środków energetycznych w gospodarstwach rodzinnych. Inżynieria Rolnicza. Nr 7 (95). s. 123-128.

Myczko A., Wójcicki Z., Wierbicki K. Znaczenie rozwoju infrastruktury rolniczej. I kongres nauk rolniczych, nauka – praktyce. IBMiER Warszawa WWW.cdr.gov.pl/kongres/files/1.2.pdf dostęp 05. 2012.

Parafiniuk S. 2006 Nakłady transportowe w badanych gospodarstwach rodzinnych. Inżynieria Rolnicza. Nr 13. s. 377-383.
Siwulec Z. 2008 Droga w zagrodzie . WWW. Farmer.pl./srodki produkcji/budynki inwestycje/artykuły/droga w zagrodzie.7226,1.html. dostęp 05.2012.
Wójcicki Z. 2009 Problemy modernizacji i rozwoju infrastruktury rolniczej i wiejskiej. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich. Nr 4PAN, oddział w Krakowie. s 87-99.
WWW. Marca. Com.pl/Iveco/Info.php. dostęp 05.2012.
http://katalog.wp.pl/samochody-ciezarowe/?ticaid=1e9c0 dostęp 05.2012.

Stanisław Kokoszka
e-mail Stanislaw.Kokoszka@ur.krakow.pl

Wiktoria Maternowska
e-mail Wiktoria.Maternowska@ur.krakow.pl

Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Uniwersytet Rolniczy
Ul. Balicka 116B
30-149 Kraków