

ANDRZEJ MISZTAL¹, SYLWESTER SMOROŃ², STANISŁAW TWARDY²

ANALIZA SIECI DRÓG TRANSPORTU ROLNICZEGO W TERENACH SILNIE URZEŹBIONYCH (na przykładzie gmin Bukowina Tatrzańska i Łapsze Niżne)

W pracy dokonano analizy sieci dróg transportu rolniczego w leżących w dorzeczu górnego Dunajca dwóch gmin o zbliżonej do siebie powierzchni (Bukowina Tatrzańska — 13,2 tys. ha i Łapsze Niżne — 12,6 tys. ha). Długość dróg w poszczególnych wsiach jest zróżnicowana i uzależniona od położenia danego sołectwa w gminie oraz jego wielkości i ukształtowania. Długość dróg rolniczych wynosi: w gminie Bukowina Tatrzańska około 356 km, co daje średnią ich gęstość $58,6 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$, w gminie Łapsze Niżne — 354 km, przy ich gęstości $52,9 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$. Stwierdzono istotne dysproporcje zagęszczenia dróg rolniczych w poszczególnych sołectwach. Najmniejszą gęstość dróg rolniczych stwierdzono we wsi Łapszanka ($41,1 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$), a największą w leżącej poza Tatrzańskim Parkiem Narodowym części sołectwa Brzegi ($96,7 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$). Gęstość dróg rolniczych na obszarze omawianych gmin uzależniona jest od średniej liczby działek w indywidualnych gospodarstwach rolnych oraz od średniej odległości działek od zagrody, a także od topografii terenu (głównie od spadków).

Słowa kluczowe: tereny urzeźbione, drogi rolnicze, gęstość dróg.

Key words: relief areas, farm roads, road density.

I. WSTĘP

Problem transportu dla gospodarstw rolnych ma bardzo duże znaczenie dla działalności rolniczej, z którą związana jest konieczność przemieszczania znacznych ilości masy towarowej (nawozy, materiał siewny, plony), jak również licznych przejazdów związanych z wykonywanymi pracami polowymi. Ilość i rozmieszczenie dróg warunkuje prawidłową działalność produkcyjno-gospodarczą, jak też ma istotne znaczenie dla środowiska przyrodniczego. Odgrywają one także pewną rolę w kształtowaniu krajobrazu rolniczego, wpływając na wiele cech użytkowo-przestrzennych terenów, na których występują (Grzywa 1998, Stelmach 1975, 1989, Hopfer i in. 1980).

W transporcie rolniczym poza drogami krajowymi, wojewódzkimi, powiatowymi i gminnymi wykorzystywane są również drogi nie zaliczane do żadnej

z kategorii w rozumieniu przepisów o drogach publicznych (DzU nr 43 z 1999 r.). Stanowią je powszechnie użytkowane drogi dojazdowe do pól, wyodrębnione jako działki w ewidencji gruntów oraz bardzo często będące poza ewidencją geodezyjną drogi prywatne, a także drogi służące bezpośredniej obsłudze pól.

W terenach urzeźbionych nieutwardzone drogi rolnicze postrzegane są również jako istotny czynnik degradacji środowiska przyrodniczego. Przechwytyują one i wyraźnie przyspieszają spływy powierzchniowe wód opadowych, zwiększając tym samym transport zwietrzliny tworzonej za przyczyną erozji wodnej (Figuła 1964, Froehlich 1982, Froehlich, Słupik 1980, 1986, Pawlik-Dobrowolski i in. 1992, Prochal 1968). Przytaczani autorzy stwierdzili, że ilość materiału unoszonego z wodami spływającymi po drogach jest od kilku do ponad stu razy większa niż z innych form erozyjnych. Materiał ten jest nośnikiem znacznych ilości substancji chemicznych, głównie fosforu, potasu, metali ciężkich, jak również pestycydów, stanowiących poważne zagrożenie dla czystości wód powierzchniowych.

II. CEL I METODY BADAŃ

Celem badań było rozpoznanie i sparametryzowanie w badanych gminach sieci dróg służących do transportu rolniczego. Chodziło ponadto o wykazanie zróżnicowania badanych parametrów na tle struktury rolniczego użytkowania ziemi. Zakładano bowiem, że układ dróg transportu rolniczego jest zależny, między innymi, od ilości działek rolniczych i rozłogu pól w gospodarstwach oraz topografii terenu.

Rozpoznanie systemu komunikacyjnego dokonano w oparciu o prace studialno-kameralne i badania terenowe, przeprowadzone w dwóch sąsiadujących ze sobą gminach leżących w zlewni górnego Dunajca, a to: Bukowina Tatrzańska i Łapsze Niżne. Wymienione gminy posiadają zbliżone powierzchnie i liczbę wchodzących w ich skład sołectw, charakteryzują się jednak odmiennymi warunkami przyrodniczo-rolniczymi. Podstawowe parametry dróg: długość, gęstość, sposób rozmieszczenia itp. określono w oparciu o dostępne materiały kartograficzne. Przy opracowaniu powyższych parametrów posłużono się mapami topograficznymi w skali 1 : 25 000, 1 : 50 000, wydanymi przez Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne w 1990 i 1997 roku, oraz mapą topograficzno-turystyczną (Pieniny i Spisz) w skali 1 : 50 000, wydaną przez Wojskowe Zakłady Kartograficzne w 1999 roku. Weryfikację danych uzyskanych z podkładów mapowych przeprowadzano w trakcie wizji terenowych, które służyły również do próby oceny roli dróg rolniczych w kształtowaniu krajobrazu rolniczego. Ocenę stopnia zagęszczenia dróg wykorzystywanych w transporcie rolniczym przeprowadzono przez porównanie stwierdzonych dla poszczególnych wsi wskaźników gęstości z zalecanymi wartościami optymalnymi.

Strukturę użytkowania gruntów, liczbę i średnią powierzchnię indywidualnych gospodarstw rolnych, liczbę działek w indywidualnych gospodarstwach rolnych oraz średnie odległości od zagrody macierzystej najdalej położonej działki opracowano w oparciu o dane liczbowe zamieszczone w rocznikach statystycznych, spisach rolnych i strategiach rozwoju gmin. Udział powierzchni o określonych spadkach terenu obliczono planimetrując wyznaczone wcześniej powierzchnie.

III. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

Gmina Bukowina Tatrzańska (powiat tatrzański) położona jest na Pogórzu Gubałowskim. Ukształtowanie terenu gminy jest wyjątkowo zróżnicowane. Gmina ta należy do jednej z najwyższej położonych w Polsce, a obszary zamieszkałe mieszczą się w przedziale 600—1100 m n.p.m. Ogólna jej powierzchnia wynosi 13,2 tys. ha, przy czym 4,4 tys. ha leży w granicach Tatrzańskiego Parku Narodowego. W 8 sołectwach gminy zamieszkuje 11 750 osób.

W gospodarce gminy rolnictwo odgrywa znaczącą rolę. Lepiej jest ono rozwinięte w północnej jej części, gdzie warunki glebowe i nachylenia stoków są korzystniejsze dla upraw polowych. Użytki rolne zajmują w gminie 6236 ha, co stanowi 47,1% powierzchni ogólnej. Około 35% powierzchni gminy zajmują lasy, w większości leżące w granicach Tatrzańskiego Parku Narodowego. Pozostałe 782 ha, tj. 18%, zajmują nieużytki i tereny zabudowane. Grunty orne zajmują 1095 ha, tj. 8,3%, a użytki zielone 5141 ha, co stanowi 38,8% powierzchni ogólnej. W strukturze użytków rolnych udział gruntów orných wynosi 17,6%, a użytków zielonych 82,4%.

Gospodarstwa rolne charakteryzują się bardzo dużym rozdrobnieniem. Średnia ich powierzchnia wynosi około 3,9 ha, na co składa się przeciętnie 0,6 ha gruntów orných, 2,6 ha użytków zielonych, 0,5 ha lasu i 0,1 ha pozostałych gruntów (tab. 2). W gminie zarejestrowano 1793 indywidualnych gospodarstw rolnych i 246 działek rolnych (o powierzchni 0,1—1,0 ha). W grupie obszarowej do 2,0 ha występuje 39,2% ogólnej liczby gospodarstw, gospodarstwa rolne o powierzchni do 5 ha stanowią 87% ogólnej sumy gospodarstw w gminie. Gospodarstwa o powierzchni powyżej 10 ha występują tu sporadycznie i stanowią około 1% ogólnej ich liczby (tab. 1).

Gmina Łąpsze Niżne (powiat nowotarski) położona jest na Spiszu Polskim. Zajmuje powierzchnię około 12,6 tys. ha, występującą w przedziale 490—1034 m n.p.m. W 9 sołectwach zamieszkuje 8360 osób. Użytki rolne zajmują w gminie prawie 6,5 tys. ha, co stanowi 52,9% ogólnej powierzchni. Na grunty orne przypada 16,3%, na użytki zielone 36,4% powierzchni gminy. W strukturze użytków rolnych udział gruntów orných wynosi 30,9%, a użytków zielonych 69,1%. Ogólna powierzchnia lasów w gminie stanowi prawie 4,3 tys. ha, to jest 34,8% jej obszaru.

Tabela 1 — Table 1

Liczba i powierzchnia indywidualnych gospodarstw i działek rolnych według grup obszarowych użytków rolnych w gminach Bukowina Tatrzańska i Łapsze Niżne

Number and area of private farms allotments according to arable land area groups in Bukowina Tatrzańska and Łapsze Niżne communes

| Wyszczególnienie Specification | | Ogółem Total | Grupy obszarowe użytków rolnych, w ha Arable land area groups | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------|--|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | | | do 1 | 1-2 | 2-3 | 3-5 | 5-7 | 7-10 | 10-15 | 15-20 | 20-30 |
| Bukowina Tatrzańska | liczba number | 2039 | 246 | 554 | 447 | 533 | 176 | 60 | 20 | 1 | 2 |
| | powierzch. area | 7042 | 132 | 982 | 1345 | 2454 | 1213 | 558 | 268 | 28 | 62 |
| Łapsze Niżne | liczba number | 1305 | 163 | 147 | 193 | 370 | 241 | 142 | 40 | 8 | 1 |
| | powierzch. area | 7192 | 105 | 289 | 648 | 1861 | 1892 | 1548 | 647 | 175 | 27 |

Źródło: Powszechny spis rolny, 1997. Urząd Statystyczny w Nowym Sączu.

Source: Agricultural Census 1997. Statistical Office in Nowy Sącz.

Na terenie gminy znajdują się 1142 indywidualne gospodarstwa i 163 działki rolne. W grupie obszarowej do 2,0 ha mieści się 23,7% ogólnej liczby gospodarstw. Gospodarstwa o powierzchni do 5 ha stanowią w gminie 66,9% ogólnej sumy gospodarstw rolnych, a o powierzchni powyżej 10 ha stanowią około 3,7% (tab. 1). Średnia powierzchnia indywidualnego gospodarstwa rolnego wynosi tu 6,2 ha (przy średniej dla województwa 4,5 ha). Grunty orne zajmują średnio w gospodarstwie 1,7 ha, użytki zielone 3,0 ha, lasy i grunty leśne 1,4 ha, a pozostałe około 0,1 ha.

IV. WYNIKI BADAŃ

Pod pojęciem dróg transportu rolniczego autorzy rozumieją wszystkie drogi, po których odbywa się transport zapewniający połączenie siedzib gospodarstw rolnych z poszczególnymi polami. W transporcie rolniczym wykorzystywane są jednak w przeważającej większości drogi technologiczne, służące bezpośredniej obsłudze pól i nie mieszczące się w żadnej kategorii określonej przepisami o drogach publicznych. Dlatego też w dalszej części opracowania drogi te autorzy określać będą mianem dróg rolniczych. Ilekroć będzie w nim mowa o drogach rolniczych należy pod tym pojęciem rozumieć drogi zbiorcze przejmujące transport z dróg polnych i doprowadzające go do siedzib gospodarstwa (zazwyczaj przez drogi gminne) oraz drogi bezpośredniej obsługi pól (polne), obsługujące poszczególne pola.

Tabela 2 — Table 2

Zestawienie długości dróg w poszczególnych wsiach gminy Bukowina Tatrzańska

List of road lengths in individual villages of Bukowina Tatrzańska commune

| Wieś, sołectwo Villages | Długość dróg, km Length of km | | | | Gęstość dróg rolniczych Farm road density $m \cdot ha^{-1}$ | Pow. dróg rolniczych Farm road area ha^* |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|---|
| | krajowych national roads | wojewódzkich voivodship roads | gminnych communal roads | rolniczych** farm roads | | |
| Bukowina Tatrzańska | 1,3 | 6,92 | 15,44 | 48,92 | 47,4 | 15,57 |
| Białka Tatrzańska | 7,4 | – | 7,44 | 69,72 | 64,9 | 27,89 |
| Brzegi | – | 7,40 | 19,00 | 44,12 | 96,7 | 17,65 |
| Groń | – | – | 7,76 | 41,12 | 47,4 | 16,45 |
| Leśnica | – | – | 8,52 | 41,84 | 49,2 | 16,74 |
| Czarna Góra | 0,9 | – | 6,60 | 49,44 | 62,9 | 19,78 |
| Rzepiska | – | – | 7,56 | 40,72 | 64,9 | 16,29 |
| Jurgów | 6,3 | – | 5,40 | 20,92 | 41,6 | 8,37 |
| Razem gmina** Commune total** | 15,9 | 14,32 | 77,72 | 356,80 | 58,6 | 138,74 |

* — przyjęto średnią szerokość drogi rolniczej wynoszącą 4,0 m
a mean width of 4,0 m was assumed for a farm road

** — z wyłączeniem obszaru TPN
excluding TNP area

Przez teren gminy Bukowina Tatrzańska przebiega droga krajowa nr 49 oraz drogi wojewódzkie nr 960 i 961. Łączna ich długość wynosi około 30 km, a dróg gminnych (leżących w obrębie gminy) około 77 km (tab. 2). Długość dróg gminnych w poszczególnych wsiach jest zróżnicowana i uzależniona od wielkości i położenia danego sołectwa. W obrębie poszczególnych wsi ich długość mieści się w przedziale od 5,4 km w Jurgowie do 15,4 km w Bukowinie Tatrzańskiej i 19,0 km w Brzegach. Jeżeli przyjmiemy, że przeciętna szerokość tej klasy dróg, wraz z poboczami wynosi 10 m, to na terenie gminy zajmują one powierzchnię około 77 ha.

W gminie Bukowina Tatrzańska sumaryczna długość dróg rolniczych wynosi około 356,8 km. W poszczególnych wsiach jest zróżnicowana w przedziale od 20,9 km (Jurgów) do 69,72 w Białce Tatrzańskiej. Zróżnicowana także, choć w mniejszym stopniu, jest ich gęstość. Najmniejszą stwierdzono we wsi Jurgów ($41,6 m \cdot ha^{-1}$), a największą w leżącej poza Tatrzańskim Parkiem Narodowym części sołectwa Brzegi ($96,7 m \cdot ha^{-1}$). Przeciętnie na obszarze omawianej gminy gęstość dróg rolniczych wynosi $58,6 m \cdot ha^{-1}$.

Tabela 3 — Table 3

Zestawienie długości dróg w poszczególnych wsiach (sołectwach) gminy Łapsze Niżne

List of road lengths in individual villages of Łapsze Niżne commune

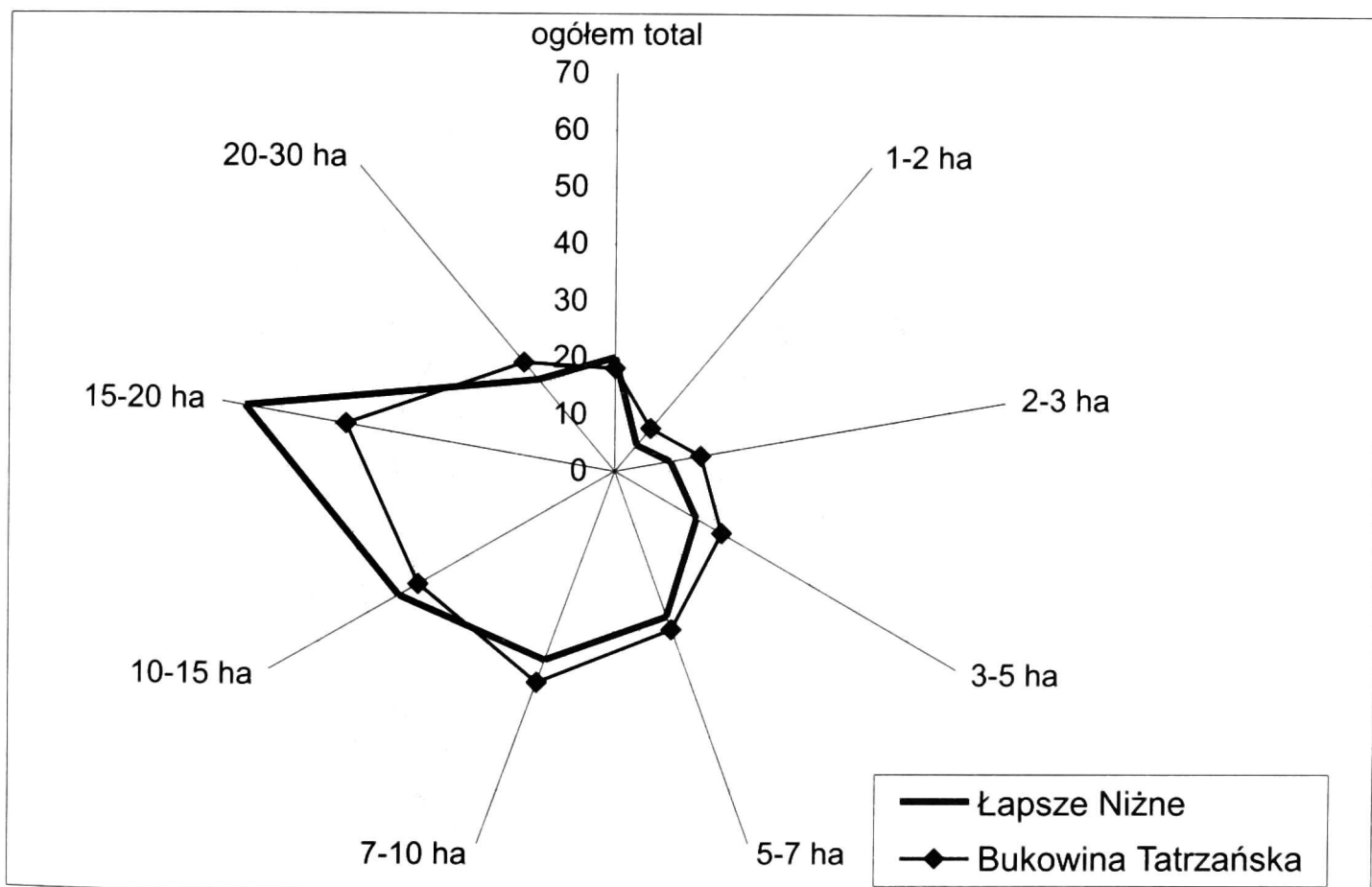
| Wieś, sołectwo Village | Długość dróg, km Length of km | | Gęstość dróg wykorzystywanych w transporcie rolniczym (z wyłączeniem dróg gminnych) Density of roads used for farm transport (excluding communal roads) $m \cdot ha^{-1}$ | Powierzchnia dróg transportu rolniczego Area of farm transport roads ha^* |
|------------------------------|----------------------------------|--|---|---|
| | gminnych communal roads | pozostałych wykorzystywanych w transporcie rolniczym | | |
| Niedzica | 15,00 | 58,95 | 49,5 | 23,58 |
| Falsztyn | 3,25 | 7,05 | 43,8 | 2,82 |
| Łapszanka | 4,25 | 22,55 | 41,1 | 9,02 |
| Frydman | 10,75 | 47,85 | 51,2 | 19,14 |
| Łapsze Niżne | 13,25 | 50,60 | 62,6 | 20,24 |
| Łapsze Wyzne | 9,05 | 45,45 | 52,0 | 18,18 |
| Trybsz | 7,25 | 39,50 | 44,8 | 15,80 |
| Kacwin | 3,25 | 81,72 | 74,5 | 32,68 |
| Razem gmina Commune total | 66,05 | 353,67 | 52,9 | 141,47 |

* — przyjęto średnią szerokość drogi rolniczej wynoszącą 4,0 m
a mean width of 4,0 was assumed for a farm road

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że drogi rolnicze zajmują na terenie gminy Bukowina Tatrzańska powierzchnię około 138 ha, co stanowi około 1% całkowitej jej powierzchni (tab. 2).

Przez teren gminy Łapsze Niżne nie przebiegają żadne drogi krajowe ani wojewódzkie, co powoduje, że na jej obszarze występuje niewielkie natężenie tranzytowego ruchu kołowego. Drogi gminne występujące na terenie tej gminy znajdują się w zadowalającym stanie technicznym. Część z nich poprowadzona i zbudowana została w związku z powstaniem Jeziora Czorsztyńskiego. Łączna długość dróg gminnych wynosi około 66 km. W poszczególnych wsiach (sołectwach) jest zróżnicowana. Mieści się w przedziale od 3,25 km w Falsztynie i Kacwinie do 15,0 km w Niedzicy (tab. 3).

Ogólna długość dróg rolniczych w gminie Łapsze Niżne jest nieco mniejsza niż w Bukowinie Tatrzańskiej i wynosi około 353,7 km. W poszczególnych wsiach ich długość jest znacznie zróżnicowana. Przykładowo w Kacwinie długość dróg rolniczych wynosi 81,7 km, a w Falsztynie tylko około 7,0 km. W ślad za ogólną długością dróg rolniczych także ich gęstość w gminie Łapsze Niżne przyjmuje mniejsze wartości niż w Bukowinie Tatrzańskiej. W poszczególnych

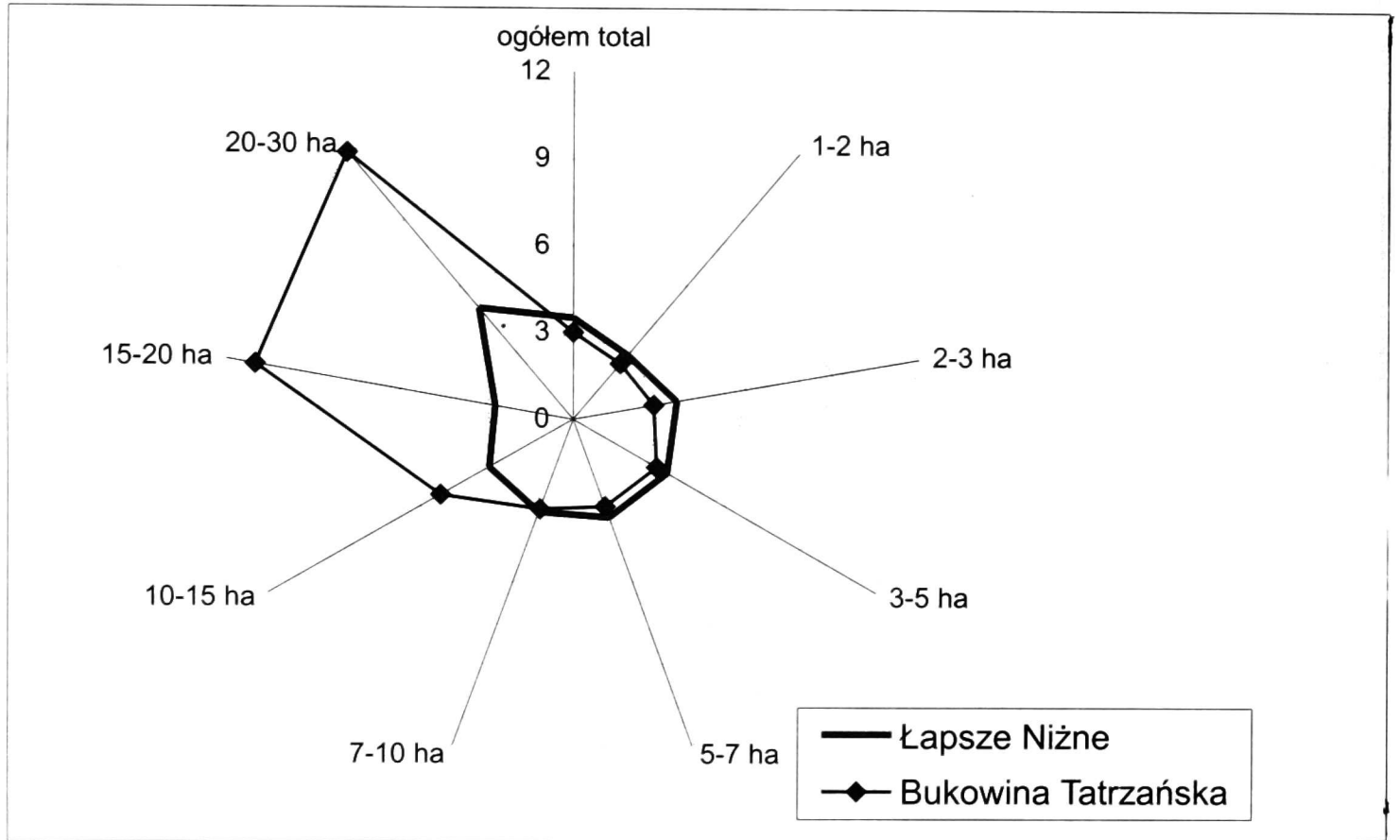


Ryc. 1. Średnia liczba działek w indywidualnych gospodarstwach rolnych (w grupach obszarowych użytków rolnych) w gminach Łąpsze Niżne i Bukowina Tatrzańska

Fig. 1. Mean number of allotments on private farms (in arable land area groups) in Łąpsze Niżne and Bukowina Tatrzańska villages

wsiach wynosi od 41,1 do 74,5 $\text{m} \cdot \text{ha}^{-1}$, przy średniej dla gminy 52,9 $\text{m} \cdot \text{ha}^{-1}$. Łączna powierzchnia dróg rolniczych szacowana jest na 141,47 ha, co stanowi około 0,9% ogólnej powierzchni gminy. W poszczególnych sołectwach powierzchnia dróg rolniczych mieści się w granicach od 2,82 ha (Falsztyn) do 32,68 ha we wsi Kacwin (tab. 3).

Porównanie średniej liczby działek w indywidualnych gospodarstwach rolnych omawianych gmin (ryc. 1) i średniej odległości (w km) od zabudowań gospodarskich do najdalej położonej działki (ryc. 2) z średnią gęstością dróg rolniczych w rozpatrywanych gminach świadczy o tym, że liczba działek, jak też ich oddalenie od zagrody, wpływa na gęstość dróg rolniczych. Zarejestrowana w gospodarstwach liczba działek znacznie przewyższa liczbę sześciu, uważaną za granicę klasyfikującą gospodarstwa rolne do grupy o dużej szachownicy pól (Goźdzalik 1998). Większe rozdrobnienie przeważającej większości wyodrębnionych grup obszarowych gospodarstw rolnych, stwierdzono w gminie Bukowina Tatrzańska (ryc. 1). Zdecydowanie większe są tu też odległości od zabudowań gospodarskich do najdalej położonych działek. Dotyczy to szczególnie gospodarstw rolnych o powierzchni ponad 7 ha (ryc. 2).



Ryc. 2. Średnia odległość od zagrody indywidualnego gospodarstwa rolnego (w grupach obszarowych użytków rolnych) do najdalej położonej działki w gminach Łapsze Niżne i Bukowina Tatrzańska
 Fig. 2. Mean distance from private farmstead (in arable land area groups) to the farthest situated allotment in Łapsze Niżne and Bukowina Tatrzańska villages

Dla oceny wpływu stoczystości terenu na gęstość dróg transportu rolniczego porównano obliczone zagęszczenia dróg i spadki terenu z dwóch kwadratów o powierzchni około 40 ha, położonych w różnych częściach sołectwa Białka

Tabela 4 — Table 4

Procentowy udział powierzchni o określonych spadkach terenu w wydzielonych kwadratach o zróżnicowanej gęstości dróg rolniczych we wsi Bukowina Tatrzańska

Percentage share of areas with determined land slope in selected squares with diversified farm road density in Bukowina Tatrzańska village

| Usytuowanie wydzielonego kwadratu w sołectwie Location of selected square in village | Gęstość dróg rolniczych Farm road density $m \cdot ha^{-1}$ | Spadki Land slope | |
|---|---|----------------------|----------------------------------|
| | | w° | zajmowana powierzchnia area % |
| Słabo zaludniona część sołectwa Sparsely populated part of village | 23,3 | 7 | 48 |
| | | 5 | 52 |
| W pobliżu zabudowań wsi Bukowina Tatrzańska Close to Bukowina Tatrzańska village buildings | 56,1 | 16 | 62 |
| | | 8 | 20 |
| | | 6 | 10 |
| | | 5 | 8 |

Tatrzańska. Kwadrat pierwszy usytuowany był w słabiej zaludnionej północnej części sołectwa, a stwierdzone w nim nachylenia stoków nie przekraczały 7° . Określona gęstość dróg rolniczych wyniosła w omawianym kwadracie $23,3 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$. Przyjęty dla porównania kwadrat drugi, charakteryzujący się większymi spadkami terenu, znajdował się w pobliżu zabudowań wsi Białka Tatrzańska. Gęstość dróg rolniczych w tym kwadracie wyniosła $56,1 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$. Porównanie wyznaczonych gęstości dróg z przedstawioną w tabeli 4 stoczystością terenu omawianych kwadratów potwierdza opinię, że zagęszczenie dróg rolniczych uzależnione jest zarówno od spadków terenu, jak również od usytuowania go względem osiedli wiejskich. Im teren bardziej płaski, tym występujące na nim zagęszczenie dróg rolniczych jest mniejsze.

V. PODSUMOWANIE I DYSKUSJA WYNIKÓW

Drogi wykorzystywane w transporcie rolniczym omawianych gmin są nieodłącznym elementem ich rolniczej przestrzeni produkcyjnej, stanowiąc trasy przejazdu, umożliwiające połączenie siedzib gospodarstw z polami i w znacznej mierze decydując o osiąganym efekcie gospodarczym. Sieć dróg rolniczych służących bezpośrednio obsłudze pól jest wypadkową ukształtowania terenu oraz mozaikowości działek, w tym szczególnie użytkowanych płuźnie. Będąc specyficznym łącznikiem między działalnością gospodarczą i turystyczno-rekreacyjną a środowiskiem przyrodniczym, stanowią one nieodłączny element krajobrazu rolniczego obszarów na których występują.

W obrębie omawianych gmin w transporcie rolniczym wykorzystywane są również drogi krajowe i wojewódzkie (gmina Bukowina Tatrzańska) oraz gminne, z uwzględnieniem jednak zasady, że wraz ze wzrostem rangi drogi jej stopień wykorzystania dla celów rolniczych maleje. Drogi krajowe i wojewódzkie służą do ewentualnego połączenia zagród z drogami gminnymi, natomiast drogi gminne spełniają funkcję dróg głównych, po których odbywa się transport zapewniający połączenie zagród wiejskich ze zbiorczymi drogami rolniczymi i drogami dojazdowymi do pól, stanowiącymi sieć dróg bezpośrednio ich obsługi.

Przeprowadzone badania wykazały, że długość i zagęszczenie dróg rolniczych na określonym obszarze jest determinowane nie tylko rozdrobnieniem gospodarstw, odległością pól płodozmianowych od zagrody, ale również rzeźbą terenu i jego odległością od osiedli wiejskich. Obecna struktura przestrzenna obszarów rolniczych badanego terenu — objawiająca się nadmiernym rozdrobnieniem gospodarstw rolnych, ich wadliwym położeniem i kształtem, odległością pól od siedziby gospodarstwa, obok topografii terenu, wpływa w istotny sposób na sieć dróg rolniczych oraz ich zagęszczenie. Przebiegające przez tereny rolnicze drogi transportu rolniczego zmniejszają ich powierzchnie uprawne. W przypadku badanych gmin każdorazowo zajmowały one ponad 100 ha powierzchni rolniczej.

Zdefiniowanie pojęcia optymalnego układu i gęstości dróg rolniczych, które w określonych warunkach przyrodniczo-ekonomicznych zapewniają najniższe koszty uprawowe, przy równoczesnym zapewnieniu dojazdu do każdej działki i połączenia jej z zagrodą jako miejscem przetwarzania i przechowywania płodów rolnych, jest trudna do ustalenia. Według Stelmacha (1989) optymalna gęstość dróg rolniczych powinna wynosić $30\text{--}44\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$. Porta (1981) podaje teoretyczne gęstości dróg w zależności od wielkości gospodarstwa (9 ha i 16 ha) oraz różnych głównych kierunków upraw w granicach od 28 do $36\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$ i dla użytków zielonych $20\text{--}24\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$. W terenach urzeźbionych, ze względu na konfigurację i morfologię terenu oraz gęstość sieci hydrograficznej, zachowanie optymalnej gęstości dróg transportu rolniczego jest w dużej mierze utrudnione, a często może być wręcz niemożliwe. Na obszarach tych konieczność dojazdu do rozdrobnionych pól, usytuowanych w dużej odległości od zagrody wymaga bowiem większej sieci dróg niż ma to miejsce w podobnych przypadkach w terenach płaskich (Hofer i in. 1980, Pijanowski 1992).

Uwzględniając fakt, że obszar Polski południowej charakteryzuje się uciążliwą szachownicą gruntów, skutkującą powstaniem dużej ilości dróg prywatnych, często służących do obsługi pól jednego właściciela, Pijanowski (1992) podaje optymalne gęstości dróg rolniczych dla tego obszaru. Wartości te uzależnia od średniej wielkości gospodarstwa oraz struktury użytkowania ziemi, zakładając, że gęstość dróg niezbędna do obsługi gruntów ornych powinna być nieco większa niż w przypadku użytków zielonych. Według tego autora, przy średniej wielkości gospodarstwa do 5 ha dla gruntów ornych wynosi ona $40\text{--}50\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$, a dla użytków zielonych $35\text{--}45\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$. Dla gospodarstw o powierzchni 5,1–10 ha odpowiednio $50\text{--}60$ i $40\text{--}50\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Zgodnie z zaleceniami Pijanowskiego (1992), po uwzględnieniu faktu, że w gminie Bukowina Tatrzańska udział użytków zielonych w ogólnej powierzchni użytków rolnych przekracza 80%, optymalna średnia gęstość dróg rolniczych powinna wynosić dla tej gminy około $40\text{--}45\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$, a w gminie Łapsze Niżne powinna być nieco większa (69% powierzchni użytków rolnych stanowią użytki zielone). Uzyskane wyniki dowodzą, że średnia gęstość dróg rolniczych w obydwu omawianych gminach jest większa od optymalnej. Dużo większe zróżnicowanie gęstości dróg rolniczych stwierdzono w poszczególnych sołectwach, zarówno gminy Bukowina Tatrzańska, jak i Łapsze Niżne. Średnia gęstość dróg rolniczych we wsiach gminy Bukowina Tatrzańska mieści się w przedziale od 41,6 do $96,7\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$, a w gminie Łapsze Niżne od 41,1 do $74,5\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$. W gminie Bukowina Tatrzańska zdecydowanie większą od optymalnej gęstość dróg rolniczych stwierdzono w Białce Tatrzańskiej ($64,9\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$), Brzegach ($96,7\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$), Czarnej Górze ($62,9\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$) i Rzepiskach ($64,9\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$), natomiast w gminie Łapsze Niżne we wsiach Łapsze Niżne ($62,6\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$) i Kacwin ($74,5\text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$).

VI. WNIOSKI

1. W analizowanych gminach stwierdzono zbliżoną sumaryczną długość sieci rolniczych dróg technologicznych służących obsłudze rolnictwa (356,8 km w Bukowinie Tatrzańskiej i 353,7 km w Łapszach Niżnych), co wskazywałoby na ich związek z ogólną powierzchnią omawianych gmin. Jednocześnie zróżnicowanie długości dróg rolniczych w poszczególnych wsiach obydwu gmin jest znaczne (od 7,05 w Falsztynie do 81,72 km w Kacwinie).
2. Stwierdzona gęstość dróg rolniczych w poszczególnych wsiach (sołectwach) badanych gmin jest istotnie zróżnicowana. W gminie Bukowina Tatrzańska od 41,6 do 96,7 m · ha⁻¹, a w gminie Łapsze Niżne od 41,4 do 74,5 m · ha⁻¹.
3. Gęstość dróg rolniczych okazała się istotnie uzależniona od topografii terenu, rozłogu pól w gospodarstwach i odległości najdalej położonych działek od siedziby gospodarstwa, a także odległości od terenów zabudowanych.
4. Sieć dróg rolniczych omawianych gmin wymaga przebudowy. Podejmowane działania, zmierzające głównie do przybliżenia gęstości dróg rolniczych do zalecanych wartości optymalnych, powinny być poprzedzone zmianą wadliwej struktury przestrzennej użytków rolnych, bez której dokonanie pożądanych zmian sieci dróg jest niemożliwe.

¹ Katedra Ekologicznych Podstaw Inżynierii Środowiska, Akademia Rolnicza, Kraków

² Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach
Małopolski Ośrodek Badawczy w Krakowie

LITERATURA

- Figuła K., 1964, *Podstawy projektowania melioracji przeciwoerozyjnych na podgórskich terenach uprawowych (w górach i na pogórze)*. Wiad. IMUZ, t. V, z. 1.
- Froehlich W., 1982, *Mechanizm transportu fluwialnego i dostawy zwietrzelin do koryta w górskiej zlewni fliszowej*. Prace IGiPZ PAN 143, 1—144.
- Froehlich W., Słupik J., 1980, *Drogi polne jako źródło dostawy wody i zwietrzelin do koryta cieków*. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 235, 269—279.
- Froehlich W., Słupik J., 1986, *Rola dróg w kształtowaniu splywu i erozji w karpaccich zlewniach fliszowych*. Prz. Geogr., nr 58, 67—87.
- Gozdalik U., 1998, *Czynniki stymulujące i hamujące wielofunkcyjny rozwój terenów wiejskich*. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, nr 335, 123—131.
- Grzywa A., 1998, *Charakterystyka dróg rolniczych w koncepcji zagospodarowania wsi Lipnik*. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, nr 335, 275—282.
- Hofer A., Kobyłecki A., Żebrowski W., 1980, *Kształtowanie sieci dróg na terenach wiejskich*. PWRiL, Warszawa.
- Pawlik-Dobrowolski J., Krzemień E., Kurzbauer A., 1992, *Prognozowany dopływ substancji chemicznych w materiale unoszonym do zbiornika retencyjnego w Dobczycach*. Wiad. IMUZ, t. 17, z. 2, 481—496.
- Pijanowski Z., 1992, *Analiza stosowanych długości uprawowych oraz ustalenia optymalnych długości działek i gęstości dróg rolniczych w Polsce południowej*. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Rozprawy, 170.

- Porta P., 1981, *Ausgewählte Parameter der Güterwegnetzplanung*. Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, 4/81, Zürich, 126—129.
- Powszechny spis rolny, 1997, *Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów, zwierzęta gospodarskie w województwie nowosądeckim*. Urząd Statystyczny w Nowym Sączu.
- Powszechny spis rolny, 1997, *Systematyka i charakterystyka gospodarstw rolnych w województwie nowosądeckim*. Urząd Statystyczny w Nowym Sączu.
- Prochał P., 1968, *Badania nad erozją gleb w terenach górskich*. Zesz. Nauk. WSR Lublin, 51—91.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. DzU nr 43, poz. 430.
- Stelmach M. 1975, *Metoda kształtowania optymalnych układów dróg i działek na obszarach przeznaczonych dla gospodarstw indywidualnych*. Praca hab., AR Wrocław, IPIUTW, 125.
- Stelmach M., 1989, *Urządzanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej*. Prz. Geod., Nr 11, 19—21.
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Bukowina Tatrzańska. Cz. I. Uwarunkowania rozwoju i zagospodarowania przestrzennego gminy*, 1998, Wrocław.
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Łapsze Niżne. Zarząd Gminy Łapsze Niżne*, 1999, Kraków.

ANDRZEJ MISZTAL¹, STANISŁAW TWARDY², SYLWESTER SMOROŃ²

THE AGRICULTURAL ROADS IN RURAL UPLAND AREAS

(a case study of Bukowina Tatrzańska and Łapsze Niżne municipalities)

Summary

In the paper the analyse was made of road patterns in the upper basin of the Dunajec in the municipalities of similar area (Bukowina Tatrzańska — 13 200 ha and Łapsze Niżne — 12 600 ha).

The length of roads was different in particular villages and depended from the location of given rural community and its size and relief. The length of roads was as follow: in the Bukowina Tatrzańska municipality about 425 km, which gives the average density of $32.3 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$. In the Łapsze Niżne municipality the road length was 343.7 km with the density of $27.3 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$. The significant disproportion was found in the rural road density in particular villages. The lowest density of rural roads was found in the Falsztyn village ($13.6 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$) and the greatest, located beyond the Tatra National Park in the part of the Brzegi village ($54.8 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$). The density of the agricultural roads in the described area depends from the mean number of parcels in the private farms and from the average distance of parcels from the household as well as from topography of the terrain mainly from the slopes.

¹ Department of Ecological Foundations of Environmental Engineering, Agricultural University, Kraków

² Institute for Land Reclamation and Grassland Farming at Falenty Małopolska Research Centre, Kraków