

WYKORZYSTANIE MAPY NUMERYCZNEJ DO ZAUTOMATYZOWANEGO BADANIA ROZŁOGÓW DZIAŁEK PRZEZNACZONYCH POD UŻYTKI ZIELONE (NA PRZYKŁADZIE WSI STANIĄTKI)

© Gniadek J., Harasimowicz S., Zygmunt M., 2003

The survey of a land configuration for plots that are destined for grassland was carried out with the help of the numerical map and a computer programme, which was compiled for this reason. It allowed cutting the labour intensity and including all plots of the Staniątka village in research. For every plot there were described a few dozen of features related to landform, cultivation costs and location in the village and a farm.

Wprowadzenie

Przestrzenne ukształtowanie działki rolnej może mieć znaczny wpływ na uzyskiwane efekty produkcyjne. Przyrost kosztów uprawowych związanych ze zbyt małą wielkością działki i niewłaściwym jej kształtem może powodować obniżenie uzyskiwanego dochodu nawet do 30% [4]. Przyjmuje się, że do uprawy ciągnikowej nadają się działki większe od 1 ha i dłuższe od 140 do 200 m [1, 6].

Badania rozłogów działek i gospodarstw są pracochłonne, ponieważ wiążą się z ustaleniem wielu parametrów przestrzennych dla dużej ilości obiektów. W przeciętnej wsi w południowo-wschodniej Polsce występuje zwykle kilkaset gospodarstw uprawiających kilka tysięcy działek. Znaczna pracochłonność badania rozłogu gruntów gospodarstw sprawia, że są one zazwyczaj ograniczane do wybranej grupy obejmującej 5 do 10% ich liczby [5].

Przeprowadzone badania obejmują wszystkie działki przeznaczone pod użytki zielone, które są uprawiane z siedlisk położonych na terenie badanej wsi. Było to możliwe dzięki automatyzacji tych badań przy pomocy opracowanego programu komputerowego wykorzystującego dane pochodzące z mapy numerycznej. [2]. Wieś Staniątka, w której położone są badane działki, ma obszar 528 ha i występuje w niej 1630 działek. W rozpatrywanej wsi można wyodrębnić 540 działek budowlanych wśród których występuje 241 siedlisk gospodarstw rolnych uprawiających 475 działek ornych i 231 działek z użytkami zielonymi. Dla każdej badanej działki ustalono jej podstawowe parametry przestrzenne, takie jak: obszar, długość, szerokość, wydłużenie oraz odległość od siedliska z którego jest uprawiana. Całościowej oceny rozłogu działki dokonano przy pomocy tak zwanych kosztów rozłogu, czyli sumy kosztów uprawowych i strat produkcyjnych zależnych od jej przestrzennego ukształtowania. Koszty te

oszacowano przy założeniu plonowania użytków zielonych powyżej 5 t/ha i przy pełnej mechanizacji prac uprawowych.

Ogólna charakterystyka rozłogu działek przeznaczonych pod użytki zielone

Bliskie położenie wsi Staniątki w stosunku do Krakowa powoduje, że występuje w niej duże rozdrobnienie gospodarstw. Przeciętne gospodarstwo w badanej wsi ma obszar nie przekraczający 1 ha. Skład się ono z działki budowlanej i około 3 działek rolnych w tym dwu przeznaczonych pod grunty orne oraz jednej wykorzystywanej jako użytk zielony. Przeciętna działka przeznaczona pod użytk zielony ma obszar 26 arów (tab.1). Działki z użytkami zielonymi są stosunkowo krótkie.

Tabela 1

Podstawowe statystyki opisowe rozpatrywanych cech rozłogu działek przeznaczonych pod użytki zielone i gospodarstw we wsi Staniątki

Nazwa zmiennej	Rodzaj statystyki							
	średnia ważona powierzchnią	średnia	minimum	maksimum	odchylenie standardowe	błąd standardowy	skośność	kurtოza
Obszar działki (ha)		0,26	0,01	4,50	0,39	0,03	6,90	65,57
Długość działki (hm)		0,62	0,08	2,14	0,36	0,02	1,28	2,28
Szerokość działki (hm)		0,39	0,04	2,36	0,33	0,02	2,40	7,80
Obwód działki (hm)		2,47	0,37	11,50	1,43	0,09	1,77	6,88
Ilość wierzchołków		9,52	3,00	41,00	6,13	0,40	1,69	3,98
Wydłużenie działki		2,57	0,10	16,25	2,39	0,16	2,41	7,28
Koszty rozłogu bez dojazdu do działki (jedn. zboż/ha)	5,25	7,93	1,70	38,97	5,93	0,39	2,80	10,09
Koszty rozłogu z dojazdem do działki (drogi wadliwe) (jedn. zboż/ha)	10,37	12,96	3,38	42,72	6,74	0,44	1,71	4,07
Koszty rozłogu z dojazdem do działki (drogi dobre) (jedn. zboż/ha)	7,30	9,94	2,81	39,34	5,96	0,39	2,57	8,78
Odległość najbliższego naroża działki od siedliska (hm)	5,97	6,17	0,04	26,40	5,32	0,35	1,10	1,36
Odległość działki od siedliska (hm)	6,84	6,71	0,45	26,92	5,32	0,35	1,11	1,30
Odległość działki od centrum wsi (hm)	8,17	8,78	1,24	15,71	3,79	0,25	-0,11	-1,10
Odległość siedliska gospodarstwa od centrum wsi (hm)		6,86	1,10	16,30	3,15	0,20	0,51	-0,01

Przeciętna długość tych działek niewiele przekracza 60 m, przy szerokościach wynoszących około 40 m. Parametry przestrzenne działek z użytkami zielonymi nie są odpowiednie do ich uprawy przy pomocy mechanicznej siły pociągowej. Zastosowanie ciągników wymaga bowiem pól większych od 1 do 2 ha i dłuższych od 150 do 200 m (Cymerman i inni 1982, Pruszczyk Żurawski 1991). Badane działki łkowe i pastwiskowe mogą być uznane za poprawne do uprawy przy pomocy konnej siły pociągowej. Są one jednak zbyt mało wydłużone, a przez to zbyt krótkie. Wydłużenie rozpatrywanych działek zbliżone jest do 1:2. Poprawnie ukształtowane pole z użytkowaniem zielonym powinno mieć wydłużenie 1:5 do 1:7.

Przeciętna odległość działek przeznaczonych pod użytki zielone od siedlisk gospodarstw wynosi około 700 m. Odległość ta jest zaledwie o 150 do 200 m mniejsza od odległości badanych działek od centrum wsi, mimo dużego rozproszenia zabudowy rolniczej na jej terenie. Świadczy to o niekorzystnym rozmieszczeniu działek na terenie wsi i o ich zbyt dużym oddaleniu od siedlisk. Zmiana układu gruntowego może przyczynić się do obniżenia długości przejazdów do gruntów do około 300–400 m, czyli prawie o połowę.

Wadliwe ukształtowanie przestrzenne działek przeznaczonych pod użytki zielone we wsi Staniątki powoduje, że koszty uprawy zależne od ich rozłogów są stosunkowo wysokie i kształtują się przeciętnie na poziomie 7–10 jedn. zboż./ha. Są one ponad dwukrotnie większe niż na polach poprawnie ukształtowanych o obszarze większym od 1 ha i dłuższych od 150 m.

Wpływ rozłogu działek położonych we wsi Staniątki na koszty uprawowe

Całościową ocenę rozłogu działki umożliwiają ponoszone koszty uprawowe zależne od jej ukształtowania przestrzennego (koszty rozłogu) przeliczone na jednostkę powierzchni. Koszty te, obejmujące zazwyczaj koszty nawrotów, przejazdu po polu oraz straty plonu przy granicach, na poprawnie ukształtowanych działkach nie przekraczają 2 do 4 jedn. zboż./ha. Gdy rozpatrywane koszty są większe, to ich przyrost ponad podaną wielkość

określa niekorzystny wpływ wadliwego ukształtowania działki na dochód uzyskiwany z jej uprawy.

Koszty rozłogu dla badanych działek z użytkami zielonymi obliczono jako funkcje ich głównych parametrów przestrzennych zmieniających się w pracach scaleniowych, takich jak szerokość, obwód i odległość od siedliska [3]. Przy obliczaniu tych kosztów założono plonowanie siana na użytkach zielonych wynoszące 5 t/ha oraz pełną mechanizację procesów uprawowych przy pomocy ciągników średniej mocy.

Tabela 2

Współczynniki korelacji określające powiązania między cechami rozłogu działek i gospodarstw oraz ich wpływ na koszty uprawowe

Numer i nazwa zmiennej		Cechy rozłogu działki						Koszty rozłogu			Położenie działki		
		obszar działki	długość działki	szerokość działki	obwód działki	ilość wierzchołków	wydłużenie działki	bez dojazdu	z dojazdem (drogi wadliwe)	z dojazdem (drogi dobre)	odległość naroża od siedliska	odległość działki od siedliska	odległość działki od centrum wsi
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Obszar działki (ha)	1,00	0,51*	0,77*	0,77*	0,59*	-0,13	-0,34*	-0,25*	-0,31*	0,04	0,09	-0,08
2	Długość działki (hm)	0,51*	1,00	0,14	0,57*	0,11	0,55*	-0,68*	-0,47*	-0,62*	0,17*	0,21*	0,19*
3	Szerokość działki (hm)	0,77*	0,14	1,00	0,79*	0,84*	-0,43*	-0,17*	-0,18*	-0,19*	-0,09	-0,05	-0,22*
4	Obwód działki (hm)	0,77*	0,57*	0,79*	1,00	0,78*	0,04	-0,44*	-0,39*	-0,44*	-0,06	-0,01	-0,09
5	Ilość wierzchołków	0,59*	0,11	0,84*	0,78*	1,00	-0,31*	-0,13	-0,2*	-0,17*	-0,18*	-0,15*	-0,33*
6	Wydłużenie działki	-0,13	0,55*	-0,43*	0,04	-0,31*	1,00	-0,29*	-0,23*	-0,28*	0,04	0,05	0,19*
7	Koszty rozłogu bez dojazdu (jedn. zboż/ha)	-0,34*	-0,68*	-0,17*	-0,44*	-0,13	-0,29*	1,00	0,81*	0,96*	-0,09	-0,12	-0,19*
8	Koszty rozłogu z dojazdem (drogi wadliwe)	-0,25*	-0,47*	-0,18*	-0,39*	-0,2*	-0,23*	0,81*	1,00	0,94*	0,51*	0,49*	0,08
9	Koszty rozłogu z dojazdem (drogi dobre)	-0,31*	-0,62*	-0,19*	-0,44*	-0,17*	-0,28*	0,96*	0,94*	1,00	0,18*	0,15*	-0,07
10	Odległość naroża działki od siedliska (hm)	0,04	0,17*	-0,09	-0,06	-0,18*	0,04	-0,09	0,51*	0,18*	1,00	1*	0,42*
11	Odległość działki od siedliska (hm)	0,09	0,21*	-0,05	-0,01	-0,15*	0,05	-0,12	0,49*	0,15*	1*	1,00	0,41*
12	Odległość działki od centrum wsi (hm)	-0,08	0,19*	-0,22*	-0,09	-0,33*	0,19*	-0,19*	0,08	-0,07	0,42*	0,41*	1,00

* współczynniki korelacji istotne na poziomie 0.05

W tabeli 2 zestawione zostały współczynniki korelacji opisujące powiązania między kosztami uprawowymi a cechami rozłogu badanych działek położonych we wsi Staniątka i przeznaczonych pod użytki zielone.

Największy wpływ na koszty rozłogu przeliczone na jednostkę powierzchni wywiera we wsi Staniątka długość działki (wsp. korel. -0,68). Wynika to zarówno z oddziaływania długości działki na główne składniki kosztów rozłogu takie jak koszty nawrotów i straty brzegowe wzdłuż szerokości działki, jak również jest efektem znacznej zmienności długości działek w badanej ich zbiorowości.

Oddziaływanie szerokości działki na koszty jej uprawy jest znacznie słabsze niż długości. Współczynnik korelacji opisujący tę zależność wynoszący -0,17 jest ponad trzy razy mniejszy niż odnoszący się do długości działki. Szerokość działki wpływa jedynie na przeliczone na hektar straty zbioru ponoszone wzdłuż długości działki, dlatego jej oddziaływanie na koszty uprawowe jest stosunkowo małe mimo sporej zmienności wśród rozpatrywanych działek.

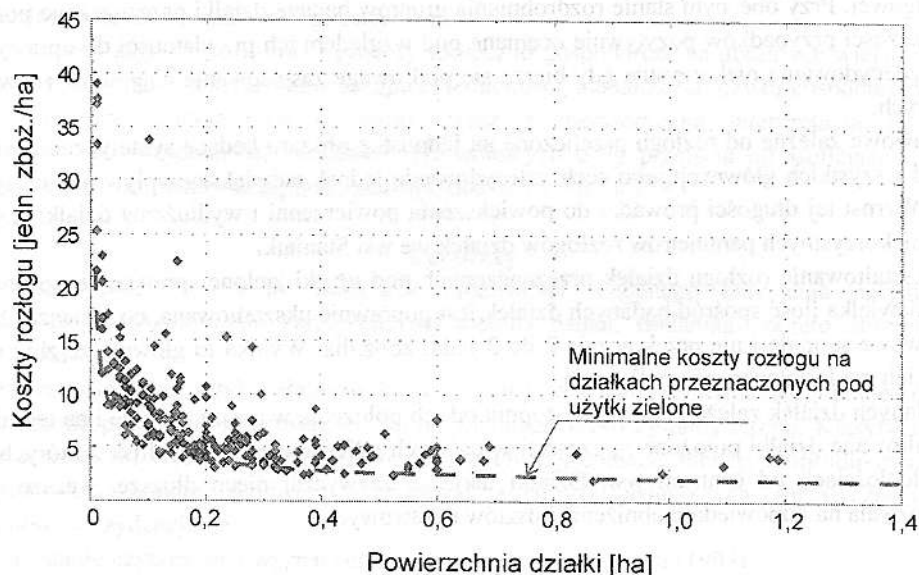
Obserwowany wpływ powierzchni i obwodu działek na koszty uprawowe (wsp. korel. -0,44 i -0,34) wiąże się głównie ze związkami tych cech z ich długością i szerokością. Zarówno wzrost obszaru jak i obwodu działek prowadzi zazwyczaj do obniżenia kosztów uprawowych, a tym samym do poprawienia ich rozłogów. Korzystny wpływ wzrostu obwodu działki na jej rozłóg ma miejsce jedynie wtedy, gdy jest on powiązany ze wzrostem jej powierzchni oraz długości i szerokości uprawowej.

Stosunkowo duży wpływ na koszty uprawy działek przeznaczonych pod użytki zielone we wsi Staniątka ma ich wydłużenie (wsp. korel. -0,29). Większość badanych działek ma niedostateczne wydłużenie i jest zbyt krótka. Dlatego wzrost wydłużenia połączony ze zwiększeniem długości działek przyczynia się do poprawy ich rozłogów i obniżenia kosztów uprawowych. Rozpatrywane dotąd koszty rozłogu nie obejmujące kosztów dojazdu do działek wykazują słabe, ale istotne powiązania z ich położeniem na terenie wsi. Działki z użytkami zielonymi położone w

dalszych odległościach od centrum wsi są nieco lepiej ukształtowane niż położone w pobliżu zabudowy, przez co koszty ich uprawy są niższe (wsp. korel. $-0,19$). Działki te mają większe długości i są bardziej wydłużone. Również wzrost odległości działek od siedlisk gospodarstw powoduje pewne obniżenie kosztów uprawowych (wsp. korel. $-0,12$), ale zależność ta nie może być uznana za istotną przy rozpatrywanej liczbie działek.

Uwzględnienie kosztów dojazdów do działek zmienia oddziaływanie ich położenia we wsi i w gospodarstwie na koszty uprawowe. Pełne koszty zagospodarowania działek łącznie z dojazdem do gruntów nie zależą w sposób jednoznaczny i istotny od odległości od centrum wsi (wsp. korel. $0,08$ i $-0,07$). Zdecydowanie wyższe pełne koszty uprawowe ponoszone są natomiast na działkach znajdujących się w dalszych odległościach od siedlisk, zwłaszcza gdy dojazd przebiega po drogach o wadliwej nawierzchni (wsp. korel. $0,51$). Przyrost kosztów transportu do działek bardziej odległych od siedlisk jest więc w przypadku ich łukowego użytkowania większy od stwierdzonego obniżenia kosztów uprawowych związanych z poprawą ukształtowania przestrzennego. Odnosi się to jednak do założonej technologii uprawowej polegającej na zwożeniu przywędłej zielonki do siedliska, gdzie jest ona dosuszana, co wymaga sporych nakładów na transport. W przypadku stosowania tradycyjnej technologii suszenia siana na pokosach koszty uprawowe dotyczące działek położonych z dala od siedlisk mogą być podobne do występujących na działkach leżących w pobliżu zabudowań. Umożliwia to uzyskanie założonej opłacalności zagospodarowania działek bardziej odległych od siedlisk dzięki niedopuszczaniu do nadmiernego ich rozdrobnienia.

Na rycinie 1 przedstawiono wykres rozrzutu uwzględniający uzyskiwane koszty rozłogu i powierzchnie badanych działek z użytkami zielonymi. Poziom ponoszonych kosztów uprawowych zależy dość wyraźnie od powierzchni działek, ale nie jest to zależność liniowa. Dlatego mimo silnego powiązania występującego między tymi zmiennymi współczynnik korelacji wynosi jedynie $-0,34$. Najwyższe koszty uprawowe ponoszone są na bardzo



Ryc. 1. Wpływ powierzchni działek przeznaczonych pod użytki zielone na koszty ich uprawy.

małych działkach o powierzchni kilku arów i osiągają one wielkość 10 do 20 i więcej jedn. zboż./ha. Znaczne obniżenie kosztów rozłogu związane jest ze wzrostem powierzchni działek do około 0,3 ha. Dalszy wzrost powierzchni działek ponad 0,4 ha nie wywiera przeciętnie biorąc większego wpływu na koszty uprawowe, choć zróżnicowanie tych kosztów jest dość duże. Wzrost powierzchni badanych działek powyżej 0,4 do 0,6 ha odbywa się głównie przez przyrost ich szerokości, co niekorzystnie wpływa na kształt zmniejszając i tak zbyt małe wydłużenie działek.

Na tle rozrzutu rozpatrywanych cech działek pokazano na rycinie 1 wykres zmian minimalnych kosztów rozłogu pod wpływem powierzchni działek posiadających najkorzystniejsze kształty. Koszty rozłogu ponoszone na badanych działkach są przeciętnie o około 30% wyższe od ich najniższego poziomu. Mimo to ogólna tendencja zmian tych kosztów od wpływem powierzchni działek zgodna jest ze zmianami minimalnych kosztów rozłogu. Można na tej podstawie stwierdzić, że przy kształtowaniu rozłogu działek uwzględniane były koszty ich uprawy. Najniższe koszty rozłogu ponoszone są na działkach o dostatecznie dużym obszarze oraz poprawnym kształcie i wynoszą one około 2 do 4 jedn. zboż./ha. Jedynie niewielka grupa działek we wsi Staniątka posiada rozłogi zbliżone do poprawnych

pozwalające uzyskać tak niskie koszty uprawowe. Głównymi powodami ponoszenia zbyt wysokich kosztów uprawowych w badanej wsi są zbyt małe obszary działek oraz ich niedostateczna długości i wydłużenie.

Wnioski końcowe

Przeprowadzona analiza rozlogów działek przeznaczonych pod użytki zielone we wsi Staniątka wykazała, że są one zbyt małe i niedostatecznie wydłużone dla ich uprawy przy pomocy ciągników. W rozpatrywanej wsi brak jest niemal zupełnie działek, które mogłyby być uznane za nadające się do uprawy ciągnikowej, czyli większych od 1 ha i dłuższych od 150 m. Jest to do pewnego stopnia zrozumiałe, ponieważ występujący w badanej wsi układ gruntowy kształtowany był w przeszłości i uwzględniał wymagania wynikające ze stosowania konnej siły pociągowej.

Nieco korzystniej przedstawia się ocena rozlogu działek pod kątem ich uprawy zaprzęgiem konnym. Mimo dużego rozdrobnienia działek ponad połowa na obszar przekraczający 20 arów, co pozwala na ich efektywną uprawę przy pomocy koni. Badane działki z użytkami zielonymi są jednak przeważnie zbyt krótkie i niedostatecznie wydłużone nawet dla uprawy konnej. Dotyczy to głównie działek małych nie przekraczających 20–30 arów, ale parametry przestrzenne tych działek niewiele odbiegają od poprawnych. Działki większe posiadają zwykle długości i szerokości przekraczając odpowiednio 70 i 20 m, które uznawane są za poprawne dla ich uprawy przy pomocy koni.

Jednym z powodów dużego rozdrobnienia gruntów we wsi Staniątka jest bliskie położenie tej wsi w stosunku do Krakowa i dogodne połączenie komunikacyjne, drogowe i kolejowe z tym miastem. Głównym źródłem utrzymania mieszkańców jest praca poza rolnictwem, a wytwarzane w niewielkich gospodarstwach produkty rolnicze przeznaczone są na zaspokojenie własnych potrzeb. Inną przyczyną niewłaściwego ukształtowania rozlogów badanych działek jest formowanie struktury przestrzennej rozpatrywanej wsi w przeszłości zgodnie z wymaganiami konnej siły pociągowej. Przy obecnym stanie rozdrobnienia gruntów badane działki przeznaczone pod użytki zielone mogą być w większości przypadków pozytywnie oceniane pod względem ich przydatności do uprawy konnej. Ocena taka jest jednak zdecydowanie niekorzystna gdy bierze się pod uwagę zastosowanie ciągników i towarzyszących im maszyn uprawowych.

Koszty uprawowe zależne od rozlogu przeliczone na jednostkę obszaru będące syntetyczną oceną tego rozlogu zależą istotnie od wszystkich głównych jego cech, zdecydowanie jednak największy wpływ na koszty uprawowe ma długość działki. Wzrost tej długości prowadzi do powiększenia powierzchni i wydłużenia działki, czyli do poprawy dwu najbardziej niekorzystnych parametrów rozlogów działek we wsi Staniątka.

Wadliwe ukształtowanie rozlogu działek przeznaczonych pod użytki zielone sprawia, że koszty ich uprawy są wysokie. Tylko niewielka ilość spośród badanych działek jest poprawnie ukształtowana, co oznacza, że ponoszone na nich koszty uprawowe są małe i nie przekraczają 2 do 3 jedn. zboż./ha. Wynika to głównie ze zbyt małego obszaru tych działek oraz ich niedostatecznego wydłużenia.

Rozlogi badanych działek zależą w pewnym stopniu od ich położenia w gospodarstwie i na terenie wsi. Bardziej poprawnie ukształtowane działki położone są częściej w dalszych odległościach od siedlisk z których są uprawiane i w większych odległościach od centrum wsi. Działki takie są zazwyczaj nieco dłuższe, węższe i mają większe wydłużenie, co pozwala na odpowiednie obniżenie kosztów uprawowych.

Literatura

1. Cymerman R., Hopfer A., Nowak A. 1982. Ocena i waloryzacja gruntów wiejskich. PWRiL, Warszawa.
2. Gniadek J., Harasimowicz S., Janus J. 2001. Automatyzacja analizy rozlogu działek z wykorzystaniem programu komputerowego. Materiały Międzynarodowej Konferencji „Rural management and kadastre” Politechnika Warszawska, Warszawa, s. 139–147.
3. Harasimowicz S., Kubowicz H. 1994. Ocena ukształtowania rozlogów gospodarstw we wsi i możliwości ich poprawy. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Geodezja, 14, s. 65–74.
4. Hopfer A. 1991. Wycena nieruchomości. ART. w Olsztynie
5. Pijanowski Z. 1992, Analiza stosowanych długości uprawowych oraz ustalenie optymalnej długości działek i gęstości dróg rolniczych w Polsce południowej. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Rozpr. Habil., 170.
6. Pruszczyk W., Żurawski Z. 1991. Metodyka określania spodziewanego wzrostu wydajności pracy w wykonywaniu prac polowych do oceny potrzeb i efektów scaleń gruntów. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Sesja Naukowa, 31, s. 55–62.