

*Stanisław Harasimowicz, Jarosław Janus, Barbara Ostrągowska*

**OPTYMALIZACJA PRZYDZIAŁU GRUNTÓW  
DO GOSPODARSTW I JEJ POWIĄZANIE ZE STREFAMI  
RÓŻNIC ODLEGŁOŚCI Z SIEDLISK DO DZIAŁEK**

---

***OPTIMAL ALLOCATION OF FARMLANDS TO FARMS  
AND LINKING THE ALLOCATION WITH THE ZONES  
OF DIFFERENCES IN DISTANCES  
BETWEEN FARM SITES AND PLOTS***

**Streszczenie**

W artykule przedstawiono podstawowe zasady przydziału działek do gospodarstw uwzględniające przebieg stref różnic odległości z siedlisk do działek i rozgraniczających je linii równych różnic odległości. Zarówno granice rozpatrywanych stref jak i zasięgi ich obszarów stanowią istotną przesłankę dla kształtowania właściwego przydziału gruntów do gospodarstw. Warunkiem poprawności przydziału działek do dwu wybranych gospodarstw jest występowanie działek obu gospodarstw tylko w jednej strefie różnic odległości, która oddziela działki należące do tych gospodarstw. Przez tę strefę oddzielającą przebiega również linia równych różnic odległości rozdzielająca działki obu gospodarstw w przypadku ich najkorzystniejszego położenia względem siedlisk. Wykorzystane w tym opracowaniu przykłady optymalizacji rozmieszczenia gruntów gospodarstw oraz przebiegu linii równych różnic odległości z siedlisk do działek i zasięgi stref odległości dotyczą dwu gospodarstw położonych we wsi Filipowice.

**Słowa kluczowe:** rozłóg gospodarstwa, struktura przestrzenna wsi, optymalizacja rozłogu gruntów

### Summary

*In this paper, basic principles are presented of how to allocate plots to farms with two factors taken into considerations: zones of differences in distances between farm sites and plots, and lines of equal differences in distances, which delimit them. Both the boundaries of the zones being analyzed and ranges of their areas constitute a significant condition to correctly plan and perform the process of allocating lands to farms. A requirement necessary to correctly allocate plots to two selected farms is that the plots of those two farms are situated within one zone of differences in distance that delimits the plots belonging to the selected farms. A line of equal differences in distances delimiting the plots belonging to those two farms runs across the delimiting zone provided that those plots are most favourably located in relation to the farm sites. The examples shown in this paper refer to two farms located in the village of Filipowice; they exemplify the optimization of layout of the farmlands, and the routes of lines of equal differences in distances between farm sites and plots, as well as area ranges of zones of distances.*

**Key words:** plain of the farm, spatial structure of village, optimization of the plain of lands

### WPROWADZENIE

Odległość działek gruntowych od zabudowań gospodarstw rolnych zmienia się w dość dużym zakresie i może dochodzić nawet do kilku kilometrów. Zależy ona między innymi od takich czynników, jak: wielkość gospodarstwa i wsi, układu zabudowy i dróg dojazdowych do gruntów jak również od występującego w danej wsi układu gruntowego. W przypadku osadnictwa skupionego, odległość gruntów od siedlisk nie powinna przekraczać 0,5 do 1,0 km [Woch 2001]. Przyjmuje się, że zwiększenie odległości do gruntów o jeden kilometr powoduje zmniejszenie dochodu uzyskiwanego z uprawy tych gruntów o 5 do 10 % [Dębowska, Lachert 1974; Stelmach i in. 1975; Manteuffel 1979].

Odległość gruntów od siedlisk zależy w dużym stopniu od poprawności przydziału działek gruntowych do poszczególnych gospodarstw. Jednym z kryteriów oceny tej poprawności jest położenie działek rozpatrywanych gospodarstw w stosunku do linii i stref różnic odległości z siedlisk do tych działek [Harasimowicz 1986]. W artykule przedstawiono podstawowe zasady przydziału działek do gospodarstw uwzględniające przebieg stref różnic odległości z siedlisk do działek i rozgraniczających je linii równych różnic odległości. Wykorzystane w tym opracowaniu przykłady optymalizacji rozmieszczenia gruntów gospodarstw oraz przebiegi linii równych różnic odległości z siedlisk do działek i zasięgi stref odległości dotyczą dwu gospodarstw (nr 294 i 530) położonych we wsi Filipowice. Zostały one uzyskane przy pomocy danych mapy numerycznej oraz opracowanych programów komputerowych służących do określenia macierzy odległości z siedlisk do działek [Harasimowicz i Janus 2006] i optymalizacji rozmieszczenia gruntów wybranych gospodarstw uwzględniającej minimalizację odległości z siedlisk do działek.

## **STREFY I LINIE RÓŻNIC ODLEGŁOŚCI ORAZ ICH WPŁYW NA PRZEBIEG GRANIC GOSPODARSTW**

Strefy różnic odległości z siedlisk gospodarstw 294 i 530 przedstawione na rysunku 1 uwzględniają pełną zmienność różnic odległości do wszystkich działek z obu siedlisk od -452 do +560 m. Granice między strefami różnic odległości do działek z siedlisk wybranych gospodarstw pokrywają się z liniami równych różnic odległości przebiegającymi z zasady przez niektóre skrzyżowania dróg lub wyjazdy z siedlisk, decydującymi o utworzeniu poszczególnych stref.

Poszczególne strefy obejmują obok charakteryzującej daną strefę różnicy odległości wspólną dla dużej grupy działek również te sąsiadujące przedziały różnic odległości, w których zmieniają się one niemal w sposób ciągły i są reprezentowane przez nieliczne działki. Większość stref różnic odległości z siedlisk przedstawionych na rysunku 1 zawiera jedną lub kilka niewiele różniących się różnic odległości (wspólna różnica odległości strefy), które dotyczą określonego skrzyżowania dróg lub siedliska i są uzyskiwane przez zdecydowaną większość działek tworzących daną strefę. Każda taka strefa różnic odległości posiada biegnącą przez nią drogę, której zbiornia zajmuje przeważającą część jej obszaru i obejmuje działki o jednakowej (wspólnej) różnicy odległości z siedlisk. Podstawowym warunkiem wyodrębnienia strefy odległości i wystąpienia większej grupy działek o wspólnej różnicy odległości z siedlisk jest pojawienie się odpowiednio usytuowanej drogi zapewniającej dojazd do tych działek. Działki o określonej różnicy odległości stanowią przeciętnie około 90% wszystkich działek należących do tych stref. Udział tych działek w poszczególnych strefach odległości wydzielonych na rysunku 1 zmienia się od 60 do 100%. Ażeby zachować pełną zmienność różnic odległości do działek w poszczególnych strefach odległości, do odpowiednio dużej grupy działek o wspólnej różnicy odległości dołączane są nieliczne działki uzyskując różnice odległości zmieniające się w przedziałach zawartych między wspólnymi odległościami sąsiadujących stref. Wyróżnione strefy różnic odległości z siedlisk należy traktować, w pewnym sensie jako strefy wspólnych różnic odległości, mimo że formalnie obejmują one niekiedy dość duże zmiany tych różnic. Brak istotnych zmian różnic odległości w wydzielonych strefach sprawia, że mogą być w nich wymieniane działki obu rozpatrywanych gospodarstw bez wpływu na średnią odległość do gruntów. Zmniejszenie średniej odległości z siedlisk może być uzyskane przez wymiany działek danego gospodarstwa z porównywanym ze stref o dużej do stref o mniejszej różnicy odległości z siedlisk.

Analizę przydziałów gruntów do dwu rozpatrywanych gospodarstw znacznie ułatwiają zarówno zasięgi wyodrębnionych stref różnic odległości jak i rozgraniczające te strefy linie równych odległości z siedlisk. Linie równych różnic odległości z siedlisk określają granice między gospodarstwami o przyjętej powierzchni, których grunty położone są najbliżej siedlisk tych gospodarstw [Ha-

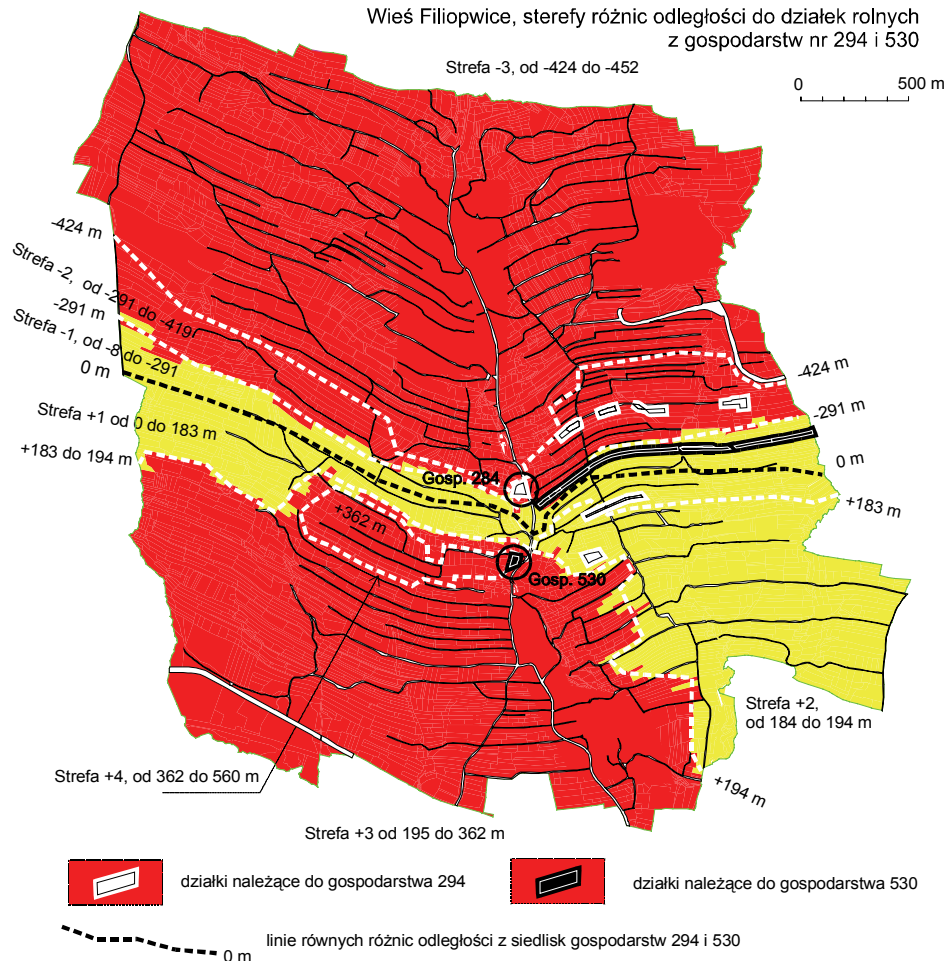
rasimowicz 1986]. Zasada ta dotyczy zarówno wszystkich gruntów leżących w danej wsi jak również wybranych działek. Optymalny przydział działek do gospodarstw ma miejsce wtedy, gdy istnieje taka linia równych różnic odległości do działek, która rozdziela wszystkie działki jednego i drugiego gospodarstwa. Przedstawiona na rysunku 1 linia równych odległości do działek pokazuje podział wsi między dwa rozpatrywane siedliska umożliwiającą uzyskanie najmniejszej odległości do gruntów. Zwiększając obszar gruntów należących do gospodarstwa 530 granica między gospodarstwami przesuwając się będzie w kierunku gospodarstwa 294, przy czym będzie to nadal określona linia równych odległości. Linia równych różnic odległości wynoszących -291 m określa na przykład najkorzystniejszy podział wsi między brane pod uwagę gospodarstwa, nawiązujący do odpowiedniej powierzchni tych gospodarstw. Na podobnej zasadzie można oceniać poprawność przydziału działek do gospodarstw. Przydział taki jest poprawny, jeżeli działki obu gospodarstw leżą po przeciwnej stronie określonej linii równych różnic odległości.

Pewna dowolność przebiegu granicy między gospodarstwami wiąże się z obszarami równych różnic odległości do działek, w które mogą przechodzić linie równych różnic odległości. Optymalny przebieg granicy między gospodarstwami w obszarze równych różnic odległości do działek jest nieoznaczony, dzięki czemu granica ta może być dowolnie kształtowana. Podobnie działki rozpatrywanych gospodarstw położone w obszarze równych różnic odległości mogą być wymieniane bez wpływu na przeciętną odległość gruntów od siedlisk.

Wydzielone strefy różnic odległości zawierają w zdecydowanej większości działki o identycznej różnicy odległości z siedlisk, dlatego mogą być traktowane jako obszary równych różnic odległości i taki jest między innymi cel tworzenia tych stref. Zarówno granice rozpatrywanych stref jak i zasięgi ich obszarów stanowią istotną przesłankę dla kształtowania właściwego przydziału gruntów do gospodarstw. Przeciętna odległość gruntów od siedlisk ulega zmniejszeniu w przypadku wymian działek, które prowadzą do przejmowania gruntów położonych w strefach o mniejszych różnicach odległości do działek z siedlisk branych pod uwagę gospodarstw. Warunkiem poprawności przydziału działek do gospodarstw jest występowanie działek obu gospodarstw tylko w jednej strefie różnic odległości, która oddziela działki należące do tych gospodarstw. Przez tę strefę oddzielającą przebiega również linia równych różnic odległości odgraniczająca działki obu gospodarstw w przypadku ich najkorzystniejszego położenia względem siedlisk.

## **ROZŁOGI ROZPATRYWANYCH GOSPODARSTW PRZED OPTYMALIZACJĄ**

Na rysunku 1 przedstawiono rozłogi gospodarstw 294 i 530 przed optymalizacją rozmieszczenia ich gruntów na tle wydzielonych stref różnic odległości do działek z siedlisk tych gospodarstw.



**Rysunek 1.** Strefy różnic odległości do działek rolnych z siedlisk gospodarstw 294 i 530 oraz działki należące do tych gospodarstw przed optymalizacją rozmieszczenia gruntów

**Figure 1.** Zones of differences in distances between agricultural plots and sites of farm 294 and farm 530, as well as plots belonging to those two farms prior to and after the optimization

Siedliska rozpatrywanych gospodarstw leżą w pobliżu centrum wsi w niewielkiej odległości od siebie wynoszącej około 400 m. Ogranicza to wpływ przynależności działek do rozpatrywanych gospodarstw na przeciętną odległość tych działek od zabudowań gospodarczych. Najmniej korzystna przynależność działek do gospodarstw może spowodować przyrost średniej odległości do gruntów, co najwyżej o 400 m. Działki obu gospodarstw położone są we

wschodniej stronie wsi w paśmie gruntów obejmującym siedliska tych gospodarstw i biegnącym poprzecznie do osi doliny i osi zabudowy. Stosunkowo korzystne położenie gruntów gospodarstw sprawia, że ich średnia odległości od siedlisk nie jest duża i wynosi odpowiednio 819 i 1026 m (tab. 1). Wzajemne przemieszanie działek rozpatrywanych gospodarstw sprawia, że wymiana niektórych działek będzie powodować zmniejszenie ich oddalenia od siedlisk.

**Tabela 1.** Średnie odległości do działek z siedlisk gospodarstw 294 i 530 we wsi Filipowice przed i po optymalizacji rozmieszczenia gruntów

**Table 1.** Mean distances between sites of farm 294 and farm 530 and their farmlands in the village of Filipowice prior to and after the optimization of the layout of farmlands

Oznaczenie gospodarstwa	Średnia odległość z siedlisk do gruntów [m]		Zmiana średniej odległości [m]	Średnia odległość do wszystkich działek we wsi [m]
	przed optymalizacją	po optymalizacji		
Gospodarstwo 294	818,5	668,3	-150,19	1616,50
Gospodarstwo 530	1025,9	1025,1	+0,81	1726,41
Razem gosp. 294 i 530	940,5	878,2	-62,32	1671,55

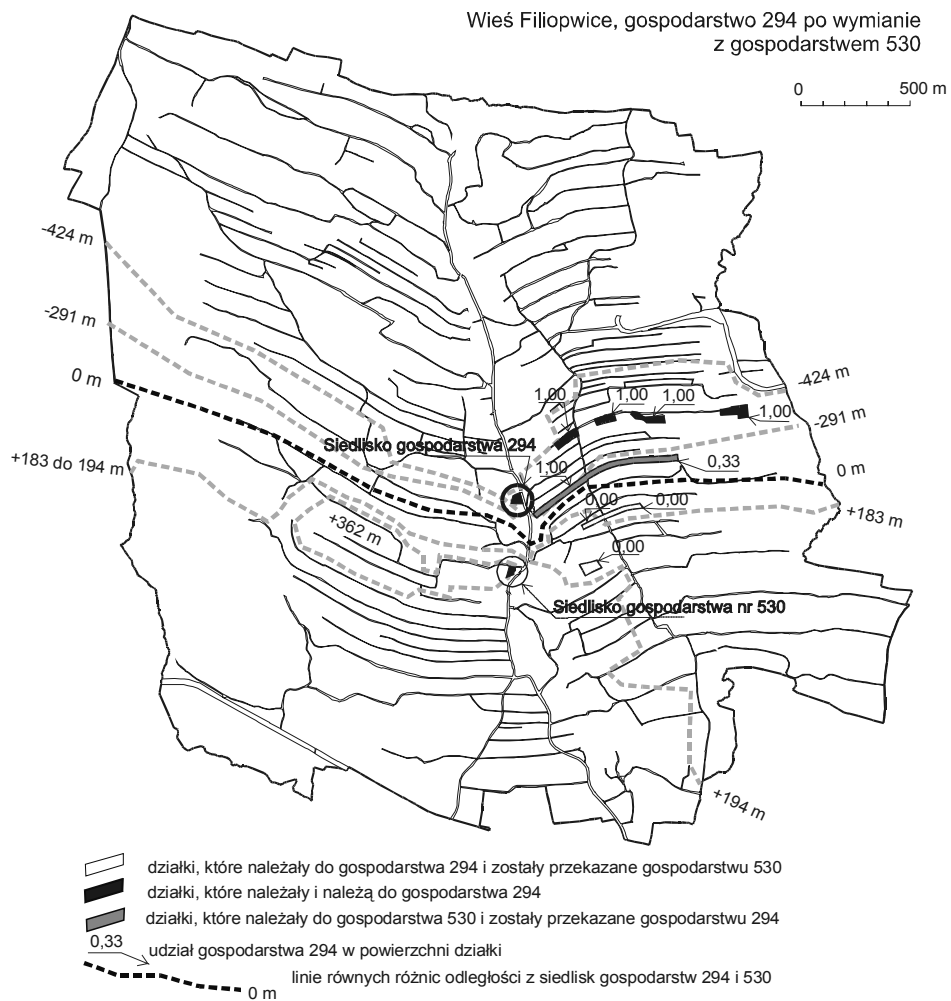
Przedstawiona na rysunku 1 linia równych odległości do działek z siedlisk dwu rozpatrywanych gospodarstw (najbardziej zacerniona linia równych różnic odległości) oddziela działki położone bliżej jednego i drugiego siedliska. Linia ta wyodrębnia działki, które powinny należeć do poszczególnych gospodarstw w taki sposób, aby przeciętna odległość do gruntów była jak najmniejsza. Znacznie dogodniej w stosunku do rozpatrywanych działek położone jest siedlisko gospodarstwa 294. Większość działek usytuowana jest bliżej tego gospodarstwa, a tylko dwie działki leżą bliżej gospodarstwa 530.

#### ROZLOGI ROZPATRYWANYCH GOSPODARSTW PO OPTYMALIZACJI ROZMIESZCZENIA GRUNTÓW W STOSUNKU DO SIEDLISK

Optymalizacja przydziału gruntów do dwu rozpatrywanych gospodarstw została przeprowadzona na podstawie danych trzech plików wyjściowych zawierających listę gospodarstw i listę działek z ich powierzchniami i przynależnością do gospodarstw oraz macierz odległości. Końcowym efektem procedury optymalizacyjnej jest w zasadzie jeden istotny plik wynikowy zawierający listę działek lub ich części wraz z ich przynależnością do gospodarstw umożliwiającą uzyskanie najmniejszej odległości gruntów od siedlisk, przy założonych obszarach gospodarstw.

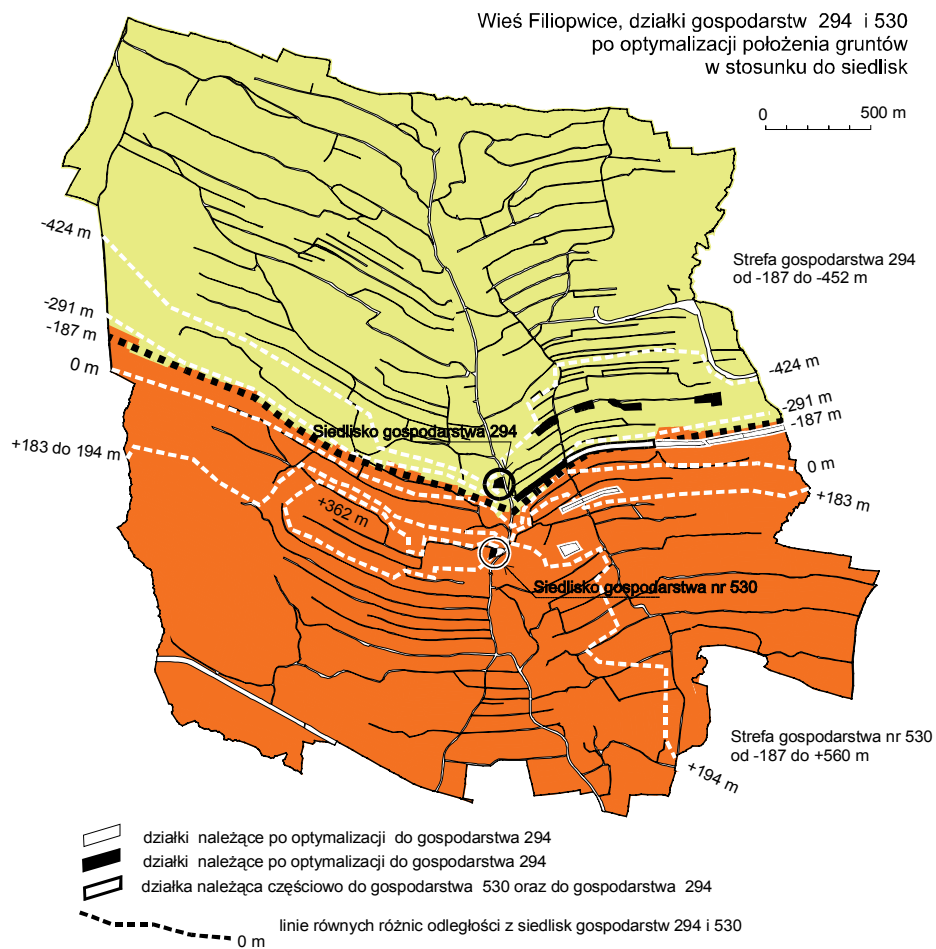
Wyniki optymalizacji w odniesieniu do gospodarstwa 294 ujęte w formie graficznej przedstawiono na rysunku 2, która została utworzona w ramach poszerzonej procedury optymalizacyjnej, za pomocą opracowanego programu oraz

makropolecenia działającego w programie „Micro Station”. Podobne rysunki mogą być uzyskane dla pozostałych gospodarstw biorących udział w optymalizacji rozmieszczenia ich gruntów.



**Rysunek 2.** Działki gospodarstwa 294 po wymianie z gospodarstwem 530 pozwalającej na zbliżenie gruntów do siedlisk o około 150 m

**Figure 2.** Plots of farm 294 after the exchange performed with farm 530, which makes it possible to bring the farmlands closer to farm sites by about 150 m



**Rysunek 3.** Działki gospodarstw 294 i 530 po optymalizacji rozmieszczenia gruntów pozwalającej na ich średnie zbliżenie do siedliska o 62m.

**Figure 3.** Plots of farm 294 and farm 530 after the optimization of farmland layout that makes it possible to bring the farmlands closer to their farm site by 62m on average

Na rysunku 2 zaznaczono działki należące do gospodarstwa 294 przed i po ich wymianie z gospodarstwem 530 mającej na celu zbliżenie gruntów do siedlisk w obu gospodarstwach. Obok każdej działki wpisano, jaka jej część należy do gospodarstwa 294 po wymianie z gospodarstwem 530 (na podstawie pliku zawierającego wyniki optymalizacji przydziału gruntów do gospodarstw). Wszystkie działki należące do gospodarstwa 294 położone dalej od siedliska



tego gospodarstwa niż do siedliska gospodarstwa 530 (posiadające dodatnie różnice odległości z siedlisk gospodarstw zaznaczone na rysunku 2 bez wypełnienia) zostały wymienione z gospodarstwem 530 na działki leżące bliżej siedliska gospodarstwa 294 (mające ujemną różnicę odległości z siedlisk, zaznaczone szarością). W procesie optymalizacji, wymiany te obejmowały kolejne działki leżące w strefach o największych różnicach odległości z siedlisk (różnice odległości do 194 m) na działki położone w strefach o możliwie dużych ujemnych różnicach odległości (strefa -1 od -8 do -291 m). Rozpatrywane wymiany zostały zakończone na jednej z działek, położonej w pobliżu linii równych różnic odległości wynoszących -291 m. Tylko trzecia część tej działki została przejęta przez gospodarstwo 294. Pozostałe dwie trzecie rozpatrywanej działki nadal należą do gospodarstwa 530, ponieważ wyczerpane zostały możliwości wymian gruntów między analizowanymi gospodarstwami zmniejszające odległość tych gruntów od siedlisk. Jedynie 4 działki należące do gospodarstwa 294, zaznaczone na rysunku 2 czarnym kolorem, pozostało w nim po wymianie gruntów z gospodarstwem 530. Są to działki położone w niewielkich odległościach od siedliska gospodarstwa 294 w strefie o najmniejszych różnicach odległości z siedlisk obu gospodarstw (różnice odległości od -291 do 424).

Na rysunku 3 przedstawiono rozłogi gospodarstw 294 i 530 po optymalizacji rozmieszczenia gruntów w stosunku do siedlisk. W stanie wyjściowym średnia odległość z siedlisk do gruntów w obu gospodarstwach wynosiła 941 m (tab. 1) i uległa zmniejszeniu o 62 m w wyniku dokonanych wymian gruntów. Wymiany gruntów prowadzone w procesie optymalizacji odmiennie wpływały na średnie odległości do działek w poszczególnych gospodarstwach. W gospodarstwie 294 średnia odległość do gruntów zmniejszyła się o ponad 150 m i wynosi zaledwie 668 m, natomiast w gospodarstwie 530 nie uległa zmianie i nieznacznie przekracza 1000 m.

Położenie działek rozpatrywanych gospodarstw po optymalizacji rozmieszczenia ich gruntów w stosunku do przebiegu linii równych różnic odległości z siedlisk potwierdza poprawność tej optymalizacji. Działki należące po optymalizacji do omawianych gospodarstw rozdziela linia równej różnicy odległości wynosząca -187 m (najbardziej zaczerniona linia równych różnic odległości na rysunku 3), której przebieg nawiązuje do powierzchni tych gospodarstw. Linia ta przebiega przez jedną z działek, której część należy do gospodarstwa 294, a pozostała część do gospodarstwa 530. W przypadku, gdy grunty należące do poszczególnych gospodarstw rozdziela nie linia a strefa równych różnic odległości, to położone w niej działki mogą zmieniać przynależność do gospodarstw bez wpływu na średnią odległość do gruntów. Strefy równych różnic odległości powstają w nawiązaniu do zbiorni dróg lub siedlisk gospodarstw. Przykładem takich stref na rysunku 1 są strefy -3 i +4 (siedliska) oraz strefa +2 (zbiornia drogi).

## WNIOSKI KOŃCOWE

Przedstawiony proces optymalizacji dotyczył dwu gospodarstw i dlatego mógł być dość dokładnie uzasadniony na podstawie przebiegu linii równych różnic odległości z siedlisk. Przebieg takich linii dla większej liczby gospodarstw jest bardziej złożony ze względu na ich znacznie większą liczbę, wzajemne nakładanie się i przecinanie, co zasadniczo utrudnia wyodrębnianie i interpretację tych linii. Przedstawione rozważania mogą być jednak, do pewnego stopnia uogólnione, ponieważ w przypadku optymalnego przydziału gruntów do gospodarstw granice przebiegają zwykle wzdłuż jakichś linii równych odległości z sąsiednich siedlisk [Harasimowicz 1986]. Przebieg i wybór tej linii zależy zarówno od położenia siedlisk i układu dróg dojazdowych do gruntów we wsi, jak i od ujmowanej całościowo struktury obszarowej gospodarstwa. Ustalenie zasięgu obszarów i linii równych różnic odległości z siedlisk decydujących o przebiegu granic gospodarstw w rozwiązaniu optymalnym jest zagadnieniem złożonym, ale istotnym dla praktyki kształtowania układów gruntowych, dlatego że określa rozległe granice nieoznaczoności tego rozwiązania, czyli zakres jego modyfikacji nie wpływa na przeciętną odległość do gruntów.

## BIBLIOGRAFIA

- Dembowska Z., Lachert Z. *Zagospodarowanie przestrzenne wsi a warunki produkcji roślinnej w gospodarstwach chłopskich*. PWN, Warszawa 1974.
- Harasimowicz S. \ *Optymalizacja podziału wsi na gospodarstwa ze względu na odległość gruntów od siedlisk*. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, Rozprawa habilitacyjna nr 110, 1986.
- Harasimowicz S., Janus J. *Określenie najkrótszej trasy między działką a siedliskiem za pomocą grafu sieci drogowej i przemieszczeń po granicach działek*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich nr 2/1, PAN Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi, 2006, 49–60.
- Stelmach M., Lasota T., Malina R., Sugalski A. *Wpływ oddalenia pól od zabudowy na produkcję i dochody gospodarstw indywidualnych*. III Sympozjum Naukowe nt. „Nowe tendencje w teorii i praktyce zarządzania terenów wiejskich”, AR we Wrocławiu, 1975, 126–135.
- Woch R. *Optymalne parametry rozłogu gruntów gospodarstw rodzinnych dla terenów wyżynnych Polski*. Pamiętnik Puławski, z. 127, 2001.
- Manteuffel R. *Ekonomika i organizacja gospodarstwa rolnego*. PWiPiL, Warszawa 1879.

Prof. dr hab. inż. Stanisław Harasimowicz,  
Uniwersytet Rolniczy, Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Wiejskich  
30-149 Kraków, ul. Balicka 253A  
Dr inż. Jarosław Janus  
Uniwersytet Rolniczy, Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Wiejskich  
30-149 Kraków, ul. Balicka 253A  
Dr inż. Barbara Ostrągowska  
Uniwersytet Rolniczy, Katedra Planowania, Organizacji i Ochrony Terenów Rolniczych  
30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 24/28

Recenzent: Prof. dr hab. Ryszard Hycner