

*Stanisław Harasimowicz, Jarosław Janus*

**KOREKTA WIEJSKIEGO UKŁADU GRUNTOWEGO  
ŁĄCZĄCA UDZIAŁY GOSPODARSTW W KOMPLEKSACH  
PROJEKTOWYCH W ZWARTE DZIAŁKI**

---

***CORRECTION OF THE RURAL LAND ARRANGEMENT  
WHICH JOINS SHARES OF FARM LOCATED WITHIN  
COMPLEXES***

**Streszczenie**

Opracowana korekta łącząca udziały gospodarstw w kompleksach w zwarte działki dotyczy modelu optymalizacji położenia gruntów względem siedlisk opartej na podziale kompleksów projektowania działek na niewielkie paski elementarne. Celem tej korekty jest połączenie rozproszonych udziałów gospodarstw w zwarte działki pozwalające na uzyskanie plików umożliwiających wykreślenie mapy nowego układu gruntowego wsi.

Skuteczność korekty łączącej udziały gospodarstw w kompleksach w zwarte działki została potwierdzona na przykładzie wsi Wojków. Zastosowanie tej korekty pozwoliło na wyeliminowanie wszystkich możliwych do usunięcia udziałów gospodarstw mniejszych od założonego obszaru równego 1 ha i połączenie ich w zwarte działki. Dało to podstawę do wykreślenia na mapie numerycznej nowego układu gruntowego charakteryzującego się zbliżoną do najmniejszej odległości do gruntów i poprawnym rozłogiem działek.

**Słowa kluczowe:** scalenia gruntów, struktura przestrzenna gruntów, optymalizacja

***Summary***

*Correction of the rural land arrangement which joins shares of farm located within complexes is connected with optimization model based on division complexes with elementary strips. The Aim of correction is joining of dispersed farm shares into compact land plots and, afterwards, creating numerical map with new land arrangement. Efficacy of the correction was tested and confirmed with data set that represents Wojków village.*

*Introducing of the correction allows for elimination of every farm shares which area is smaller than 1 ha and creating compact land plots in complexes. The result of computational process is a map of rural land arrangement with minimized distance between plots and farm dwellings.*

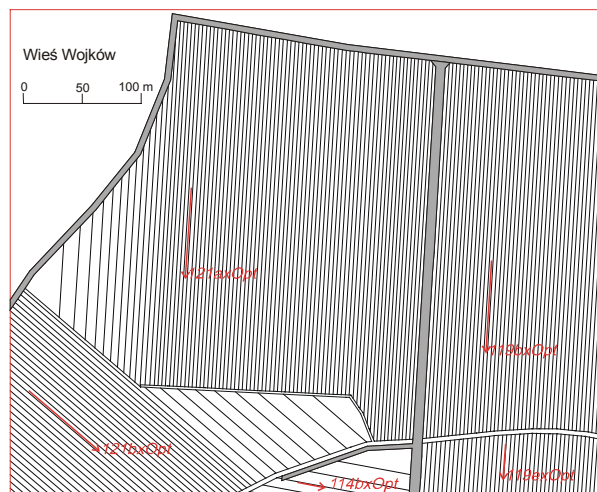
**Key words:** land consolidation, optimization, land spatial structure

## WPROWADZENIE

Poprawny układ gruntów we wsi powinien charakteryzować się niewielką odległością uprawianych gruntów od siedlisk gospodarstw rolnych oraz właściwymi rozłogami działek gruntowych. Wymienione główne cechy układu gruntowego w różnym stopniu uwzględniane były w modelach dotyczących jego optymalizacji. Podatniejsza do wymiernego ujęcia odległość gruntów od siedlisk znacznie częściej była uwzględniana w modelach optymalizacyjnych [Żebrowski, Hopfer 1979; Banat i in. 1982; Harasimowicz, Janus 2006, 2007]. Rozłóg działek był przeważnie zupełnie pomijany lub ujmowany w sposób uproszczony przez uwzględnienie jedynie wielkości działek lub wielkości udziałów w kompleksach projektowych. Rozwiązania modeli pomijających warunki na wielkość i kształt działek cechuje niewielka odległość działek gruntowych od siedlisk gospodarstw, ale są one przeważnie wadliwie ukształtowane i wymagają odpowiednich korekt.

Opracowana korekta dotyczy modelu optymalizacji położenia gruntów względem siedlisk opartego na podziale kompleksów projektowania działek na niewielkie paski elementarne. Podział taki pozwala na stosunkowo dokładne określenie położenia gruntów dając możliwość formowania poprawnie ukształtowanych działek przez łączenie sąsiadujących z sobą pasków. Na rysunku 1 przedstawiono przykładowo podział wybranego fragmentu wsi Wojków na paski elementarne, które są przedmiotem przydziału do gospodarstw w rozpatrywanym modelu optymalizacyjnym.

Opracowana korekta zostanie przedstawiona na przykładzie wsi Wojków położonej w pobliżu Rzeszowa. Wieś Wojków ma typowy obszar wynoszący nieco ponad 500 ha (676,64 ha), na którym odminują użytki rolne (82,7%). Występuje w niej około 100 gospodarstw rolnych, do których należy niewiele ponad połowa gruntów wsi. Pozostałe grunty należą do tak zwanych różniczan, czyli osób zamieszkałych poza obszarem wsi. Grunty rozpatrywanej wsi dzielą się na 1028 działek o średniej powierzchni 0,65 ha. Wieś Wojków została scalona w 2004 roku. Ułatwiło to opracowanie modelu optymalizacyjnego, w którym przyjęto taki układ dróg i kompleksów scaleniowych, jaki występował przy scaleniu. Uzyskane efekty dotyczące optymalizacji układu gruntowego mogą być wykorzystane między innymi do oceny scalenia gruntów w rozpatrywanej wsi.



**Rysunek 1.** Podział wybranego kompleksu scaleniowego „121axOpt” na paski elementarne o powierzchni 10 arów (Wieś Wojków)  
**Figure 1.** Partition of the complex „121axOpt:” using elementary strips (Wojków village)

Optymalizacją położenia gruntów względem siedlisk we wsi Wojków objęto 100 gospodarstw i obszar 532,14 ha użytków rolnych (80% obszaru wsi) podzielony na 73 kompleksy projektowania działek. Wyodrębnionych zostało 5326 elementów powierzchniowych o obszarze 10 arów (tab. 1), na co składa się 5291 pasków elementarnych oraz 35 elementów powierzchniowych dotyczących 19 działek położonych w kompleksach nie dzielonych na paski elementarne. Gospodarstwa mają 555 udziałów w kompleksach projektowych, z czego 364 udziały są mniejsze od 1 ha, a około 100 nie przekracza 20 arów (tab. 1). Przeciętna odległość do gruntów we wsi Wojków jest dość duża i wynosi 1597 m, co wskazuje na możliwość jej znacznego zmniejszenia.

Przeprowadzona optymalizacja rozmieszczenia gruntów we wsi Wojków pozwoliła na zmniejszenie odległości do gruntów do 982,2 m, czyli o około 40% w porównaniu ze stanem wyjściowym. Nowy przydział elementów powierzchniowych do gospodarstw zapewniający znaczne zbliżenie gruntów do siedlisk wiąże się z wyraźnym zmniejszeniem powierzchni działek wydzielanych poszczególnym gospodarstwom. W rozwiązaniu optymalnym zwiększyła się nieznacznie liczba działek położonych w kompleksach nie dzielonych na paski elementarne. Nastąpiło również niewielkie zmniejszenie liczby udziałów gospodarstw w kompleksach (do 530) połączone jednak z kilkrotnym zwiększeniem liczby udziałów o najmniejszym obszarze.

**Tabela 1.** Korekty optymalizacji układu gruntowego we wsi Wojków  
**Table 1.** Corrections of optimization of land arrangement in Wojków village

Etap optymalizacji	Średnia odległość z siedlisk do gruntów [m]	Parametry korekt		Liczba działek i pasków elementarnych objętych optymalizacją		Liczba udziałów gospodarstw w kompleksach scaleniowych			
		maksymalna zmiana funkcji celu	liczba przeglądów	działki	paski	wszystkich	do 1 ha	do 20 arów	do 10 arów
Przed optymalizacją	1597,28	–	–	18	5291	555	364	74	24
Optymalizacja końcowa	982,20	10	kilka	21	5291	530	354	148	88
<b>Korekty wstępne</b>									
Korekta 1: zbędnych przemieszczeń elementów pow.	990,17	200	3	20	5291	665	485	224	66
Korekta 2: zmniejszenie liczby działek	990,17	50	3	18	5291	657	487	226	133
Korekta 3: usunięcie przyrostów odległości	990,29	100	2	18	5291	653	484	217	127
<b>Korekty wypełniające kompleksy poprawnymi udziałami gospodarstw</b>									
Korekta 2aa: grupowanie udziałów w kompleksach	1025,92	250	do 200	18	5291	208	19	2	0
Korekta 2b po 2aa: wydzielanie dużych działek	1023,82	–	–	18	5404	208	19	2	0

Trzy korekty wstępne (tab. 1) dotyczą głównie niewielkiej liczby działek wydzielanych w kompleksach nie dzielonych na paski elementarne, co sprawia, że ich rola w procesie kształtowania udziałów gruntowych gospodarstw nie jest zbyt duża. We wsi Wojków, gdzie wydzielono ponad 5 tysięcy pasków elementarnych wystąpiło zaledwie 18 takich działek. Wykonanie tych korekt we wsi Wojków wiąże się z niewielkim przyrostem odległości do gruntów (wynoszącym zaledwie 9 m), ponieważ są one wykonywane przeważnie w ramach nieoznaczoności rozwiązania optymalnego. Liczba działek zmniejszyła się do 18, czyli do liczby wyjściowej, co oznacza, że będą one w całości przydzielane gospodarstwom. Omawiane korekty spowodowały dalsze niewielkie zwiększenie rozdrobnienia udziałów gospodarstw w kompleksach projektowych i zmniejszenie ich powierzchni. Liczba tych udziałów zwiększyła się po trzeciej korekcie do 653, przy dalszym, dość dużym, zwiększeniu liczby najmniejszych udziałów (tab. 1).

Niekorzystne ukształtowane rozłogu działek uzyskane po optymalizacji rozmieszczenia gruntów i 3 korektach wstępnych przesądzą o potrzebie dalszej modernizacji uzyskanego układu gruntowego. Celem kolejnej korekty było zwiększenie udziałów gospodarstw w kompleksach projektowych, pozwalające na wydzielanie odpowiednio dużych działek. Wykonanie tej korekty zmniejszającej liczbę małych udziałów (korekta 2aa) spowodowało wyeliminowanie wszystkich możliwych do usunięcia udziałów gospodarstw w kompleksach projektowych mniejszych od 1 ha oraz trzykrotne zmniejszenie liczby wszystkich udziałów do 208 udziałów (tab. 1). Pozostałe 19 udziałów mniejszych od 1 ha dotyczy gospodarstw i kompleksów mniejszych od tej powierzchni.

Uzyskane dostatecznie duże udziały gospodarstw w kompleksach po korekcie 2aa są przeważnie przypadkowo rozrzucone na obszarach poszczególnych kompleksów i wymagają połączenia w zwarte działki. Takie połączenie pasków elementarnych w kompleksach należących do określonego gospodarstwa jest celem obecnie prezentowanej korekty 2b. Przedstawiona korekta łączenia udziałów gospodarstw w kompleksach projektowych w zwarte działki jest ostatnią korektą rozwiązania modelu optymalizującego położenia gruntów gospodarstw na terenie wsi prowadzącą do uzyskania układu gruntowego, charakteryzującego się odległością do gruntów zbliżoną do najmniejszej i poprawnymi rozłogami działek.

#### **ZASADY ŁĄCZENIA UDZIAŁÓW GOSPODARSTW W KOMPLEKSACH PROJEKTOWYCH W ZWARTE DZIAŁKI**

Celem korekty łączenia udziałów gospodarstw w zwarte działki jest wyodrębnienie wszystkich pasków elementarnych położonych w danym kompleksie, należących do określonego gospodarstwa i wydzielenie ich w postaci jednej działki w ten sposób, by zakres wymaganych przemieszczeń pasków elementarnych był możliwie najmniejszy. Tę z pozoru łatwą korektę komplikuje nieco sporadyczne pojawianie się w kompleksach pasków elementarnych nie objętych optymalizacją, należących na przykład do gospodarstw wyłączonych z optymalizacji z powodu niezidentyfikowania ich siedlisk lub tworzących działki objęte życzeniami pozostawienia ich w danym kompleksie. Łączeniem udziałów gospodarstw muszą być w takiej sytuacji objęte wszystkie paski elementarne danego kompleksu, a nie tylko paski objęte procedurą optymalizacyjną ujęte w plikach poprzedniej korekty.

Rozpatrywana korekta może być wykonana dopiero po wykonaniu korekty ograniczającej liczbę małych udziałów, czyli prowadzącej do uzyskania odpowiednio dużych udziałów gospodarstw w kompleksach. Wykonanie tej korekty poprzedza utworzenie tablicy ze wszystkimi paskami kolejnych kompleksów, zawierającej następujące informacje: nazwa paska, nazwa działki reprezentującej pasek, nazwa kompleksu, nazwa gospodarstwa oraz współrzędne punktu wpisa-

nia nazwy paska. Tablica ta jest w zasadzie jedyną podstawą dla przeprowadzenia omawianej korekty

Korekta łączenia udziałów gospodarstw w zwarte działki dokonywana jest w obrębie poszczególnych kompleksów. Do odrębnej tablicy przepisywane są wszystkie paski należące do danego kompleksu wraz z pełną ich charakterystyką. Na podstawie tej tablicy określone są w dwu przeglądach gospodarstwa mające udziały w rozpatrywanym kompleksie oraz wielkości tych udziałów. Wraz z ustaleniem wielkości udziałów gospodarstw w kompleksach obliczane są przeciętne odległości tych udziałów od początku kompleksu. Odległości te odnoszą się do punktów wpisania numerów działek rozpatrywanych pasków elementarnych. Początek kompleksu utożsamiany jest z punktem wpisania nazwy pierwszego paska tego kompleksu.

Nowy przydział pasków do gospodarstw ustalany jest zgodnie ze wzrastającą odległością udziałów gospodarstw od początku kompleksu. Jest to równoznaczne z grupowaniem pasków w rozpatrywanym kompleksie w zwarte działki, których położenie nawiązuje do pierwotnego położenia pasków elementarnych należących do tych gospodarstw.

Ustalony i zapisany nowy przydział wszystkich pasków elementarnych do gospodarstw należy przenieść do tablicy z listą elementów powierzchniowych poddanych optymalizacji, a następnie utworzyć listę działek objętych optymalizacją i podziałem na paski elementarne wraz z ich przynależnością do gospodarstw przed optymalizacją i po omawianej korekcie 2b. Utworzoną listę działek można traktować jako skorowidz działek przedstawiający nowy układ gruntowy w rozpatrywanej wsi, charakteryzujący się odległością gruntów od siedlisk niewiele większą od najmniejszej oraz założoną wielkością i kształtem działek.

#### **UTWORZENIE MAPY WSI UWZGLĘDNIAJĄCEJ GRANICE ZWARTYCH UDZIAŁÓW GOSPODARSTW W KOMPLEKSACH PROJEKTOWYCH**

Zgrupowanie pasków elementarnych w kompleksach, tak by tworzyły zwarte działki należące do poszczególnych gospodarstw określa jednoznacznie przydział gruntów do gospodarstw we wsi, nie jest jednak równoznaczne ze sporządzeniem mapy ewidencyjnej takiego przydziału gruntowego. Utworzone zwarte działki gospodarstw określone są jako zespół wielu sąsiadujących z sobą pasków elementarnych. Ustalenie granic tych działek wymaga likwidacji wszystkich wspólnych granic sąsiadujących pasków elementarnych tworzących daną działkę.

Ustalanie granic zwartych udziałów gospodarstw wiąże się z utworzeniem dla określonego kompleksu tablicy z należącymi do niego działkami oraz gospodarstwami mającymi udziały gruntowe w tym kompleksie. Dla każdego gospodarstwa określone są należące do niego działki w danym kompleksie, a następnie współrzędne odcinków tworzących obwodnice poszczególnych działek.

Wszystkie odcinki tworzące obwodnice działek należących do rozpatrywanego gospodarstwa i kompleksu zestawiane są w jednej tablicy, z której eliminowane są te odcinki, które występują dwa razy, czyli odcinki oddzielające sąsiadujące z sobą działki. Z pozostałych niepowtarzających się odcinków tworzone są obwodnice zwartych działek gospodarstw przez dołączanie do wybranego pierwszego odcinka kolejnych, których początki są identyczne z końcami poprzedników. Obwodnicę działki kończy odcinek, którego koniec jest identyczny z początkiem pierwszego odcinka tej działki. Kolejną działkę tworzy pierwszy nie dobierany odcinek z rozpatrywanego ich zbioru.

Robocze nazwy tworzonych zwartych działek są identyczne z nazwami pasków elementarnych, do których należą pierwsze dobierane odcinki tych działek. Punkty wpisania nazw zwartych działek określone są na podstawie współrzędnych odcinków tworzących obwodnice tych działek. Punkt wpisania znajduje się na środku pierwszego odcinka utworzonego przez przecięcie danej działki przez prostą równoległą do osi Y układu współrzędnych przechodzącą przez „środek” działki (punkt o współrzędnej X będącej średnią z największej i najmniejszej współrzędnej X punktów obwodnicy działki).

Uzyskane dwa pliki wynikowe zawierające współrzędne odcinków tworzących obwodnice działek oraz nazwy tych działek i współrzędne punktów ich wpisania zawierają dane pozwalające na wykreślenie mapy ewidencyjnej, wymagają jednak pewnych modyfikacji.

Do wykreślenia granic zwartych działek wymagany jest plik zawierający wszystkie odcinki tych granic. Plik taki tworzony jest z pliku wynikowego zawierającego obwodnice zwartych działek przez wyeliminowanie powtarzających się odcinków sąsiadujących działek. Umożliwia on wykreślenie granic zwartych działek na mapie numerycznej za pomocą odpowiedniego makropolecenia.

Wykreślona mapa zwartych działek obejmuje wszystkie kompleksy dzielone na paski elementarne wraz z granicami tych kompleksów, czyli tę część wsi, w której układ gruntów ulega zmianie. Pozostałą część wsi obejmują niezmienniki projektowe wyodrębnione w procesie wydzielania pasków elementarnych i przedstawione na odpowiedniej warstwie mapy numerycznej bez granic kompleksów objętych podziałem na paski elementarne. Kompletną mapę wsi po dokonanej optymalizacji układu gruntowego uzyskać można przez dołączenie do numerycznej mapy zwartych działek warstwy z granicami i opisem działek niezmienników.

## **KOREKTA ŁĄCZENIA UDZIAŁÓW GOSPODARSTW WE WSI WOJKÓW**

Omawiana korekta „2b” łączenia udziałów gospodarstw w kompleksach nie prowadzi do zmian liczby pasków elementarnych należących do gospodarstw w poszczególnych kompleksach, a jedynie grupuje te udziały w ramach kompleksów w zwarte działki. Zastosowanie tej korekty jest celowe po odp-

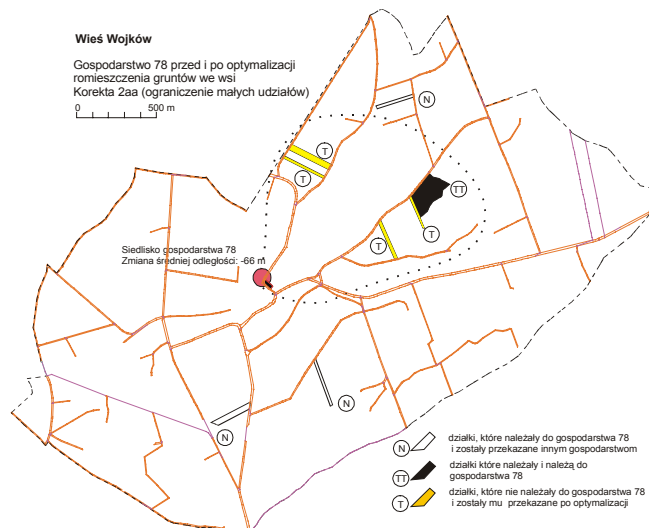
wiednim grupowaniu udziałów gospodarstw w kompleksach za pomocą korekty ograniczającej liczbę małych udziałów. Wykonanie rozpatrywanej korekty wiąże się ze zmianą położenia udziałów gruntowych gospodarstw w obrębie kompleksów, co przeważnie prowadzi do zwiększenia przeciętnej odległości do gruntów, choć zwiększenie to nie powinno być zbyt duże. Kompleksy projektowe ograniczane są zwykle przez drogi transportu rolnego lub inne trwałe elementy terenowe. Dlatego ich granice pokrywają się przeważnie z obszarami „wspólnymi”, w których wymiana pasków między gospodarstwami nie powoduje zmian średniej odległości do gruntów.

Efekty przeprowadzenia korekty 2b łączenia udziałów gospodarstw w kompleksach we wsi Wojków przedstawione są w tabeli 1. Omawianą korektą objęte zostały 5404 paski elementarne wydzielone w kompleksach projektowych wsi Wojków. Liczba tych pasków jest o ponad 100 większa od liczby pasków elementarnych objętych optymalizacją, jakie rozpatrywane były w poprzednich korektach. Mimo zwiększania liczby pasków liczba udziałów gospodarstw biorących udział w optymalizacji rozmieszczenia gruntów i ich wielkości nie uległy zmianie, ponieważ takie było założenie rozpatrywanej korekty.

Zmiany przynależności pasków do gospodarstw, w ramach kompleksów projektowych, związane z korektą „2b” łączenia udziałów gospodarstw nie spowodowały zwiększenia przyrostu średniej odległości do gruntów, lecz przeciwnie, odległość ta uległa nieznacznemu zmniejszeniu o około 2 m. Potwierdza to możliwość dość swobodnego lokalizowania gruntów gospodarstw w obrębie kompleksów projektowych, ponieważ nie wpływa to w sposób istotny na średnią odległość do gruntów, powodując jednak często zasadnicze zmiany tej odległości w poszczególnych gospodarstwach. Po wykonaniu omawianej korekty grunty gospodarstw we wsi Wojków zostały wydzielone w 208 udziałach tworzących zwarte działki, w tym tylko 19 udziałów (dotyczących głównie bardzo małych gospodarstw) ma obszar mniejszy od 1 ha.

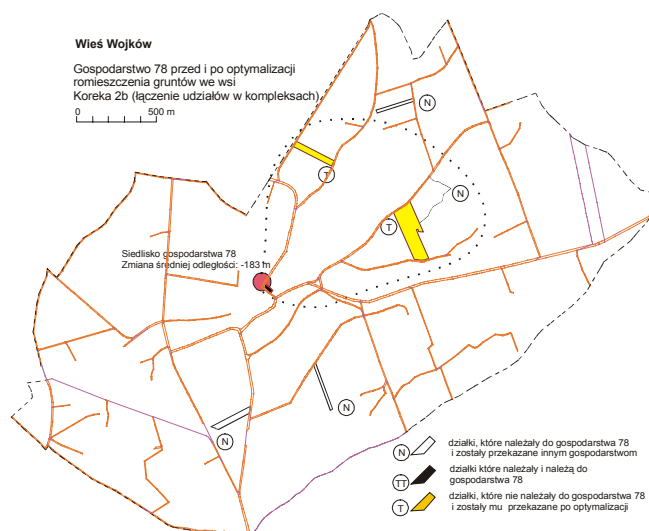
Na rysunkach 2 i 3 przedstawiono wyniki korekty łączenia udziałów gospodarstw w kompleksach (korekta 2b) dla wybranego gospodarstwa 78. Po zastosowaniu korekty 2aa eliminującej małe udziały gospodarstw nieprzekraczające 1 ha wszystkie grunty rozpatrywanego gospodarstwa usytuowane są w dwu kompleksach położonych w pobliżu siedliska, czego efektem jest zmniejszenie ich odległości w stosunku do stanu wyjściowego o 66 m (rys. 2). Wykonanie końcowej korekty „2b” łączenia udziałów gospodarstw spowodowało, że paski elementarne należące do gospodarstwa 78 położone w 5 działkach zostały zgrupowane w postaci dwu działek korzystnie położonych w stosunku do siedliska, co przyczyniło się do dalszego zmniejszenia odległości do gruntów o około 120 m (rys. 3). Po wykonaniu wszystkich wymaganych korekt grunty gospodarstwa 78 położone w stanie wyjściowym w 4 małych działkach, przeważnie mniejszych od 1 ha, zostały wydzielone w postaci dwu działek o powierzchniach większych od 1 ha położonych bliżej siedliska o 183 m.





**Rysunek 2.** Działki gospodarstwa 78 po korekcie ograniczającej liczbę kompleksów z udziałami gruntowymi danego gospodarstwa (Wieś Wojków)

**Figure 2.** Plots belong to farm No. 78 after correction which limit number of complexes with plots belong to farms



**Rysunek 3.** Działki gospodarstwa 78 po korekcie ograniczającej liczbę kompleksów z udziałami gruntowymi gospodarstw (korekta 2a)

i korekcie łączenia udziałów gospodarstw w kompleksach (korekta 2b)

**Figure 3.** Plots belong to farm No. 78 after correction 2aa (limiting number of shares farms in different complexes) and correction 2b (joining a shares of farms in the complexes)

W dwu końcowych korektach nie wprowadzono warunków zabezpieczających przed nadmiernym wzrostem odległości w niektórych gospodarstwach, które może występować mimo zmniejszającej się odległości do gruntów w całej wsi. Korekta taka została wprawdzie przeprowadzona po optymalizacji jako korekta 3, ale nie zawsze jest ona wystarczająca.

Całościowe zmiany układu gruntowego we wsi Wojków spowodowane optymalizacją i jej korektami obrazują mapy tego układu przedstawione na rysunkach 4 i 5. Na rysunku 4 pokazano granice działek ewidencyjnych przed optymalizacją układu gruntowego. Występuje na niej 1221 działek o średniej powierzchni 0,55 ha (tab. 2). Przedstawione na tym rysunku niezmienniki projektowe obejmują 403 działki, do których zaliczono tereny objęte zabudową oraz lasy, wody, drogi itp. Przeciętna powierzchnia działek niezmienników projektowych, do których należą głównie działki budowlane jest niewielka i wynosi 0,33 ha. Optymalizacją układu gruntowego objętych zostało 818 działek z użytkami rolnymi o średniej powierzchni równej 0,66 ha.



**Rysunek 4.** Układ gruntowy wsi Wojków przed optymalizacją

**Figure 4.** Arrangement of the plots in the Wojków village before the optimization process



**Rysunek 5.** Układ gruntowy we wsi Wojków po optymalizacji

**Figure 5.** Arrangement of the plots in the Wojków village after the optimization process

Przyjęty do analizy podział gruntowy we wsi Wojków powstał w wyniku scalenia gruntów wykonanego w 2004 roku. Pozwoliło to na znaczne uproszczenie procedury optymalizacyjnej przez przyjęcie bez zmian układu drogowego i podziału wsi na kompleksy projektowe wraz z kierunkami projektowania działek. Efektem takich ustaleń są w zasadzie identyczne długości i kierunki dłuższych boków działek przed i po optymalizacji układu gruntowego (rys. 4 i 5).

Przeprowadzona optymalizacja układu gruntowego we wsi Wojków pozwoliła nie tylko na znaczne zbliżenie gruntów do siedlisk, ale również na poprawę wielkości działek i zmniejszenie ich liczby. Układ gruntowy we wsi Wojków po jego optymalizacji przedstawiono na rysunku 5. W porównaniu ze stanem przed optymalizacją dostrzega się wyraźne zmniejszenie zagęszczenia granic, co wskazuje na poprawę rozłogu działek i zmniejszenie ich liczebności. W wyniku optymalizacji układu gruntowego liczba działek zmniejszyła się o około 50% do 647 działek, a ich przeciętna powierzchnia zwiększyła się do 1,05 ha (tab. 2). Zdecydowanie większe zmiany nastąpiły w odniesieniu do działek objętych optymalizacją. Liczba takich działek zmniejszyła się blisko cztery razy i po optymalizacji wynosi zaledwie 244 działki. Spowodowało to podobne powiększenie średniej powierzchni działek objętych optymalizacją do 2,21 ha.

**Tabela 2.** Zmiany liczby i wielkości działek związane z optymalizacją układu gruntowego we wsi Wojków  
**Table 2.** Changes of quantity and area of plots in connection with optimization of land arrangement in Wojków village

Lp.	Grupy działek	Powierzchnia [ha]	Liczba działek		Średnia powierzchnia działki [ha]	
			przed optymalizacją	po optymalizacji	przed optymalizacją	po optymalizacji
1	Cała wieś w tym 2 i 3:	676,64	1221	647	0,55	1,05
2	– niezmienniki projektowe	136,39	403	403	0,33	0,33
3	– pozostałe działki objęte optymalizacją w tym 3 i 5	539,95	818	244*	0,66	2,21
4	– różniczenie	266,24	559	83	0,47	3,20
5	– gospodarstwa miejscowe	273,71	267	161	1,02	1,70

\* liczba działek po optymalizacji jest większa od liczby działów gospodarstw w kompleksach projektowych o 36 działek (244-208), które należą do pominiętych gospodarstw bez zidentyfikowanych siedlisk (19 działek) lub wiąże się z podziałem pasków elementarnych i działek przez przeszkody terenowe (17 działek).

Liczba działek po optymalizacji podana w tabeli 2 jest nieco większa (o 36 działek) od liczby udziałów gospodarstw w kompleksach (208 udziałów) podanej w tabeli 1. Jest to spowodowane pominięciem kilku niewielkich gospodarstw w procesie optymalizacji ze względu na brak danych o położeniu ich siedlisk (19 działek) oraz podziałem wydzielanych zwartych działek przeszkodami terenowymi (17 działek).

Przedstawione porównanie układów gruntowych we wsi Wojków przed i po optymalizacji nie oddaje poprawnie zmian tego układu ze względu na bardzo dużą liczbę różniczan, czyli osób nie zamieszkałych w rozpatrywanej wsi, a posiadających w niej udziały gruntowe. Różniczenie w badanej wsi zostali podzieleni na dwie grupy: różniczan bliskich, czyli mieszkających w sąsiednich wsiach i różniczan dalszych mieszkających w pozostałych miejscowościach. Różniczenie bliscy we wsi Wojków rozdzieleni zostali z kolei na 4 grupy zgodnie z nazwą wsi, w której mieszkają (Dymitrów, Padew Narodowa, Zaduszniaki oraz Domacyny i Przykop). Jako siedliska tych różniczan przyjęto zaznaczone na omawianych rysunkach punkty wjazdu z odpowiednich wsi do Wojkowa. Różniczenie dalsi stanowią jedną grupę z siedliskiem w centrum wsi. Poszczególne grupy różniczan uzyskiwały w procesie optymalizacji wspólne duże udziały gruntowe, które dopiero w dalszej kolejności będą rozdzielane między poszczególne gospodarstwa.

Różnicowanie we wsi Wojków zajmują bardzo dużą jej część, co uznać należy za osobliwość tej wsi. Należy do nich około połowa gruntów objętych optymalizacją (266,24 ha) (tab. 2). Grunty te podzielone są na 559 działek o średniej powierzchni 0,47 ha. Gospodarstwa miejscowe zajmują tylko niewiele ponad połowę obszaru objętego optymalizacją, na który składa się jedynie 267 działek o średniej powierzchni 1,02 ha.

Po optymalizacji układu gruntowego liczba działek różniczan zmniejszyła się blisko 7 razy i wynosi zaledwie 83 działki. Wydzielone udziały różniczan w kompleksach projektowych będą jednak ulegały podziałowi między poszczególnych właścicieli, co zapewne zwiększy liczbę działek różniczan do wielkości wyjściowej. Rzeczywisty efekt optymalizacji układu gruntowego należy wiązać ze zmniejszeniem się liczby gospodarstw miejscowych. Liczba tych działek zmniejszyła się o niespełną połowę i wynosi 161 działek o średnim obszarze równym 1,70 ha. Przeciętne gospodarstwo po optymalizacji układu gruntowego składać się będzie z 1,5 działki, co zważywszy na znaczną liczbę kompleksów projektowych (87 kompleksów dla 100 gospodarstw) jest rezultatem trudnym do poprawienia.

## **WNIOSKI KOŃCOWE**

Rozwiązanie modeli optymalizujących położenie działek gruntowych względem siedlisk cechuje najmniejsza odległość gruntów od siedlisk, jednak wielkości i kształty tworzonych działek są niekorzystne i wymagają zasadniczych korekt. Przedstawiona korekta jest ostatnią korektą procesu modyfikacji rozwiązania modelu minimalizującego odległość gruntów od siedlisk, której celem jest poprawa rozłogów wydzielanych działek. Celem tej korekty jest łączenie odpowiednio powiększonych udziałów gospodarstw w zwarte działki o dostatecznie dużych obszarach. Jednym z podstawowych warunków opracowanej korekty jest niewielki przyrost odległości dotyczący wymian elementów powierzchniowych między gospodarstwami, co powoduje, że wymiany te odbywają się w ramach nieoznaczoności rozwiązania modelu. Praktyczne stosowanie rozpatrywanej korekty ułatwia opracowany program komputerowy.

Korekta łączenia udziałów gospodarstw w kompleksach w zwarte działki została zweryfikowana na przykładzie wsi Wojków. Wykonanie tej korekty poprzedziło przeprowadzenie korekty zwiększającej obszary udziałów gospodarstw w kompleksach warunkujące wydzielanie dostatecznie dużych działek. Za pomocą rozpatrywanej korekty rozproszone udziały gospodarstw w kompleksach projektowych zostały połączone w zwarte działki, a następnie sporządzone zostały pliki pozwalające na wykreślenie na mapie numerycznej nowego układu gruntowego. Uzyskany w efekcie optymalizacji i opracowanych korekt układ gruntowy cechuje zbliżona do najmniejszej odległość gruntów od siedlisk oraz poprawna wielkość i kształt działek gruntowych.

## BIBLIOGRAFIA

- Banat J., Harasimowicz S., Ostrągowska B., Rutkowski M. *Wykorzystanie metody programowania liniowego dla optymalizacji rozmieszczenia gruntów gospodarstw we wsi*. IV Sympozjum Naukowe nt. Nowe tendencje w teorii i praktyce zarządzania terenów wiejskich, AR Krakowie, 1982, 11–20.
- Harasimowicz S. *Optymalizacja podziału Wsi na gospodarstwa ze względu na odległość gruntów od siedlisk*. Zesz. Nauk. 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, s. 49–60.
- Harasimowicz S., Janus J. *Optimization of Land Plots Layout Against Household Dwellings Within the Villages*. International CODATA Symposium on LandCover Logic, Bonn, Germany, 2007, s. 43–53.
- Stelmach M., Lasota T., Malina R., Sugalski A. *Projekt rozmieszczenia gruntów w ujęciu programowania liniowego*. Przegląd Geodezyjny nr 5, 1975, s. 199–204.
- Żebrowski W., Hopfer A. *Sformułowanie zadania scalenia optymalnego*. Przegląd Geodezyjny nr 9, 1979, s. 7–9.

Prof. dr hab. inż. Stanisław Harasimowicz  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji  
Katedra Geodezji Rolnej, Katastru i Fotogrametrii  
ul. Balicka 253a, 30-149 Kraków  
tel. (012) 662 4525  
email: rmharasi@cyf-kr.edu.pl

Dr inż. Jarosław Janus  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji  
Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Wiejskich  
ul. Balicka 253a, 30-149 Kraków  
tel. (012) 662 4525  
email: j.janus@scalenia.pl

Recenzent: Prof. dr hab. Zbigniew Piasek