

Stanisław Harasimowicz, Jarosław Janus, Barbara Ostrągowska

**KOREKTY OPTIMALIZACJI PRZYDZIAŁU GRUNTÓW
DO GOSPODARSTW UWZGLĘDNIAJĄCEJ
ODLEGŁOŚCI OD SIEDLISK**

***CORRECTIONS ON OPTIMISING LAND PARCEL
ALLOCATION TO FARMS INCLUDING DISTANCES
BETWEEN LAND PARCELS AND FARM HOMESTEADS***

Streszczenie

Celem optymalizacji przydziału działek do gospodarstw jest minimalizacja odległości gruntów od zabudowań gospodarczych. Uzyskiwany w procesie optymalizacji przydział działek do gospodarstw nie jest określony jednoznacznie. Przydział ten ma w dużym stopniu charakter przypadkowy i wymaga zastosowania odpowiednich korekt.

W artykule przedstawiono trzy korekty rozwiązania optymalnego, które dotyczą zbędnego przemieszczania działek w gospodarstwach, zmniejszania ich liczby oraz usuwają nadmierne przyrosty odległości uprawianych gruntów od zabudowań gospodarczych. Opracowane korekty przedstawiono na przykładzie wsi Wojków. Po dokonanej korekcie gospodarstwa zachowują w możliwie największym stopniu działki, które należały do nich przed optymalizacją, składają się z najmniejszej liczby działek i nie wykazują zbędnego przyrostu odległości z siedlisk gospodarstw do gruntów. Skorygowane przydziały działek do gospodarstw mogą być przydatne nie tylko do określania rozmieszczenia gruntów gospodarstw w wydzielonych kompleksach projektowych przy ich scalaniu, ale także do opracowywania wymian działek między gospodarstwami, umożliwiających zbliżenie gruntów do siedlisk.

Słowa kluczowe: gospodarstwo rolne, działka gruntowa, siedlisko gospodarstwa

Summary

The aim of optimizing the allocation procedure of parcels to farms is to minimize distances between the lands and the farm buildings. Parcels allocated to farms using an optimized process of allocation are not clearly (unambiguously) determined. The allocation is of a highly random character, and, thus, adequate corrections should be applied.

In the paper, three corrections are presented, which make it possible to obtain an optimal solution. The corrections deal with the unnecessary dislocation of parcels within farms, aim at reducing the number of parcels, and eliminate excessive increases in distances between the cultivated lands and the farm buildings. The corrections developed are exemplified by the case of a village of Wojków. In this village, upon the implemented corrections, the farms concerned still possess, to the highest possible extent, all the parcels they had prior to the optimization applied. Moreover, those farms consist of the fewest number of parcels and do not show unnecessary increase in the distances between their homestead areas and their lands. The corrected allotment procedures of parcels to farms could be usefully applied while determining a layout of parcels within farms in the blocks selected for the purpose of consolidating them, and, also, when the plans of interchanging parcels among the farms are developed for the purpose of situating the lands closer to homestead areas.

Key words: agricultural farm, land parcel, and homestead area

WPROWADZENIE

Zagadnienie optymalizacji rozmieszczenia gruntów gospodarstw we wsi, polegające na minimalizacji ich odległości do siedlisk, było wielokrotnie podejmowane, mimo że praktyczne zastosowanie opracowywanych metod utrudniała duża pracochłonność budowy wymaganych modeli oraz zbyt mała szczegółowość wskazań optymalizacyjnych [Stelmach i in. 1975; Żebrowski, Hopfer 1979; Banat i in. 1982; Harasimowicz 1986]. Pojawienie się map numerycznych rozwiązało w znacznym stopniu problem nadmiernej pracochłonności tworzenia modeli, pozwalających na optymalizację rozmieszczenia gruntów, umożliwiając zautomatyzowane pobieranie wymaganych informacji, a zwłaszcza dotyczących odległości z siedlisk do działek, czy wydzielanych elementów powierzchniowych. Opracowany został program komputerowy pozwalający na automatyzację większości procedur związanych z określaniem macierzy odległości działek od siedlisk gospodarstw we wsi. Macierz ta wykorzystana została do budowy modelu pozwalającego na minimalizację odległości małych elementów powierzchniowych, wydzielanych w ramach działek, od siedlisk gospodarstw. W modelu tym przyjęto, że odległości elementów powierzchniowych należących do danej działki mają taką samą odległość od siedlisk jak ta działka.

W najprostszej postaci rozpatrywany model można zapisać w następujący sposób:

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^m x_{ij} &= gp_j, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (n - \text{liczba gospodarstw}) \\
\sum_{j=1}^n x_{ij} &= 1, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (m - \text{liczba elementów powierzchniowych}) \\
\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n l_{ij} x_{ij} &= \min,
\end{aligned} \tag{1}$$

gdzie:

- x_{ij} – zmienna decyzyjna określająca przydział elementu powierzchniowego „ i ” do gospodarstwa „ j ”:
- $x_{ij} = 1$ gdy element powierzchniowy należy do gospodarstwa,
- $x_{ij} = 0$ gdy element powierzchniowy nie należy do gospodarstwa,
- l_{ij} – odległość elementu powierzchniowego „ i ” od siedliska gospodarstwa „ j ” określona dla działki, do której należy rozpatrywany element,
- gp_j – powierzchnia gospodarstwa „ j ” wyrażona liczbą elementów powierzchniowych.

Przydział elementów powierzchniowych czy działek do gospodarstw spełniający warunek minimalizacji odległości do zabudowań gospodarczych nie jest z zasady określony jednoznacznie. Istnieje spora liczba przydziałów gruntów do gospodarstw spełniających ten warunek, różniących się liczbą tworzonych działek i rozkładem zmian odległości w poszczególnych gospodarstwach. Uzyskiwany w procesie optymalizacji przydział działek lub ich części do gospodarstw jest w dużym stopniu przypadkowy i wiąże się między innymi z nadmierną liczbą działek. Rozmieszczenie udziałów gruntowych gospodarstwa w wielu działkach nie jest niekorzystne, gdy udziały te służą do określenia obszarów wydzielanych temu gospodarstwu w odpowiednio dużych kompleksach projektowych, czyli do opracowania koncepcji rozmieszczenia gruntów we wsi będącej podstawą ich scalenia. Drobne udziały gospodarstwa w wielu działkach zostaną sumowane w obrębie kompleksu projektowego, tworząc w większości przypadków wystarczająco duże obszary dla zaprojektowania poprawnych działek w nowym stanie. Jednak w przypadku, gdy rozpatrywane są wymiany działek między gospodarstwami, to przydziały działek lub ich części do poszczególnych gospodarstw uzyskane w wyniku optymalizacji rozmieszczenia gruntów wymagają zasadniczej korekty, ponieważ realizacja wskazań optymalizacyjnych prowadziłyby do niepotrzebnego rozdrobnienia gruntów.

W artykule przedstawiono trzy korekty rozwiązania optymalnego prowadzone w ramach jego nieoznaczoności lub niewielkich zmian funkcji celu eliminujące zbędne przemieszczanie elementów powierzchniowych między gospodarstwami, zmniejszające liczbę działek oraz usuwające nadmierne przyrosty

odległości w niektórych gospodarstwach. Korekty te są jednym z elementów opracowanego programu optymalizacji rozmieszczenia gruntów gospodarstw we wsi.

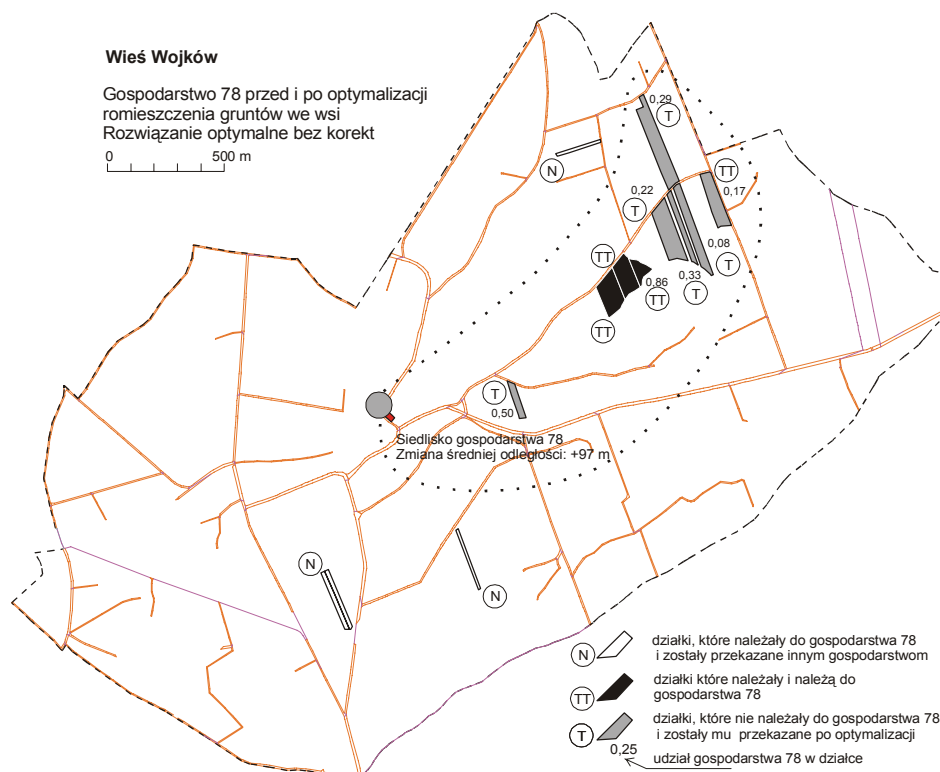
Opracowane korekty zostaną przedstawione na przykładzie wsi Wojków i gospodarstwa nr 78. Wieś Wojków ma obszar około 600 ha w tym 400 ha użytków rolnych. Wyodrębniono w niej 79 gospodarstw posiadających około 700 działek. Efektem optymalizacji rozmieszczenia gruntów było zmniejszenie przeciętnej odległości do gruntów z 962,34 do 791,06 m, czyli o 150 m.

Do prezentacji opracowanych korekt wybrano gospodarstwo, w którym odległość gruntów od siedliska uległa zwiększeniu na skutek prowadzonej optymalizacji położenia tych gruntów na terenie wsi. Pozwoliło to na przedstawienie działania wszystkich korekt, a zwłaszcza korekty dotyczącej wyeliminowania nadmiernych przyrostów odległości do gruntów w gospodarstwach.

Na rysunku 1 przedstawiono zmiany przynależności działek do wybranego gospodarstwa 78 w wyniku optymalizacji rozmieszczenia gruntów we wsi, w którym nastąpił przyrost odległości do gruntów o niespełna 100 m (z 1162,77 m przed optymalizacją do 1200,51 m po optymalizacji). Przed optymalizacją rozpatrywane gospodarstwo nr 78 składało się z 7 parcel położonych w 4 działkach oznaczonych na rysunku 1 literami „N” i „TT” (bez wypełnienia lub wypełnionych kolorem czarnym) odległych od siedliska przeciętnie o 1162,77 m. Siedlisko tego gospodarstwa położone jest w centralnej części wsi, a jego działki są rozrzucone po całym obszarze wsi w podobnych dość dużych odległościach od zabudowań gospodarczych.

Po optymalizacji gospodarstwo 78 uzyskało działki leżące wzdłuż drogi biegnącej środkiem wsi wzdłuż jej długości w kierunku wschodnim. W gospodarstwie tym pozostała jedynie przeważająca część jednej działki złożonej z trzech parcel oznaczonych na rysunku 1 literami „TT” (dwie parcele i 66% trzeciej). Pozostałe trzy działki oznaczone literą „N” zostały przekazane innym gospodarstwom, przyczyniając się zapewne do zmniejszenia odległości do gruntów. W zamian za przekazane działki gospodarstwo 78 uzyskało niewielkie udziały gruntowe aż w 6 działkach (od 8 do 50%) położonych w większości w stosunkowo dużych odległościach od jego siedliska, co przyczyniło się do zwiększenia średniej odległości do gruntów po optymalizacji. Nowe działki otrzymane przez gospodarstwo 78 w wyniku optymalizacji oznaczono na rysunku 1 literą „T” i kolorem popielatym, a granicę rozłogu gospodarstwa linią kropkowaną.

Przedstawiony przydział działek do gospodarstwa 78 jest wadliwy i wymaga korekty dotyczącej zarówno liczby działek, jak również ich zbliżenia do siedliska.



Rysunek 1. Działki gospodarstwa 78 po optymalizacji rozmieszczenia gruntów we wsi (wieś Wojków)

Figure 1. Parcels belonging to Farm 78 after the optimization of land layout in a village (village of Wojków)

KOREKTA PRZYDZIAŁU ELEMENTÓW POWIERZCHNIOWYCH DO GOSPODARSTW ELIMINUJĄCA ZBĘDNE ICH PRZEMIESZCZANIE MIĘDZY GOSPODARSTWAMI

Korekta eliminująca zbędne przemieszczanie elementów powierzchniowych między gospodarstwami dokonywana jest w pierwszej kolejności i zwykle nie ma potrzeby jej ponownego stosowania, ponieważ wprowadzane przez nią zmiany są zachowywane w kolejnych korektach. Rozpatrywana korekta przydziału gruntów do gospodarstw ma na celu przywrócenie w możliwie największym stopniu wyjściowego przydziału tych gruntów w ramach nieoznaczoności rozwiązania optymalnego lub niewielkiego (nieistotnego) obniżenia funkcji celu.

Polega ona na przeglądaniu listy elementów powierzchniowych (pierwszy przegląd) i ocenie możliwości przywrócenia ich przynależności do gospodarstw, do których należały przed optymalizacją. Dla każdego elementu powierzchniowego, który zmienił przynależność do gospodarstwa, rozpatrywane są wymiany z pozostałymi elementami (drugi przegląd) niepowodujące istotnej zmiany funkcji celu. Elementy powierzchniowe wchodzące w skład tych wymian tworzą tzw. obszar wspólny z danym elementem. Wprowadzana jest wymiana danego elementu powierzchniowego, który należał do gospodarstwa „S”, a obecnie do niego nie należy, z elementem powierzchniowym, który należy do gospodarstwa „S”, ale do niego nie należał. Dopuszcza się również wymianę na element powierzchniowy, który należy i należał do gospodarstwa „S”, ale jest położony bliżej siedliska tego gospodarstwa niż wyjściowy element biorący udział w wymianie. Podane warunki umożliwiają przywrócenie posiadania przez gospodarstwa tych najbliższych położonych gruntów, które do niego należały bez istotnego zwiększania przeciętnej odległości działek od siedlisk. Zachowanie istniejącego stanu posiadania gruntów jest zazwyczaj korzystne, dlatego przyjęto, że brane będą pod uwagę korekty przydziału elementów powierzchniowych zwiększające funkcję celu (suma długości przejazdów do elementów powierzchniowych) nawet o 200 m ($D_{ij} < 200$). Przyjęto również, że prowadzona korekta będzie obejmowała 3 przeglądy listy elementów powierzchniowych, które powinny umożliwić wprowadzenie wszystkich istotnych zmian. Stwierdzono doświadczalnie, że przyjęta tolerancja dla wymian elementów powierzchniowych skutecznie eliminuje zbędne wymiany tych elementów, nie zwiększając w istotny sposób odległości do gruntów. W omawianej przykładowo wsi Wojków przeprowadzona korekta zbędnych zmian przynależności elementów powierzchniowych do gospodarstw spowodowała przyrost średniej odległości do gruntów zaledwie o 15 m (tab. 1).

Efekty korekty eliminującej zbędne zmiany przynależności elementów powierzchniowych do gospodarstw zapisywane są, podobnie jak wyniki optymalizacji, w trzech plikach, w których nazwach podany jest numer korekty (kor1). Pliki te zawierają listy elementów powierzchniowych i działek wraz z ich przynależnością do gospodarstw po omawianej korekcie (ElemPowOptKonKor1.txt, WojkowDzialGospOptKonKor1.txt) oraz listę gospodarstw (WojkowGospOptKOnKor1.txt). Rozpatrywane pliki zapisywane są w katalogu „Przejazdy” wraz z innymi plikami tworzonymi w procesie optymalizacji rozmieszczenia gruntów we wsi (rys. 2).

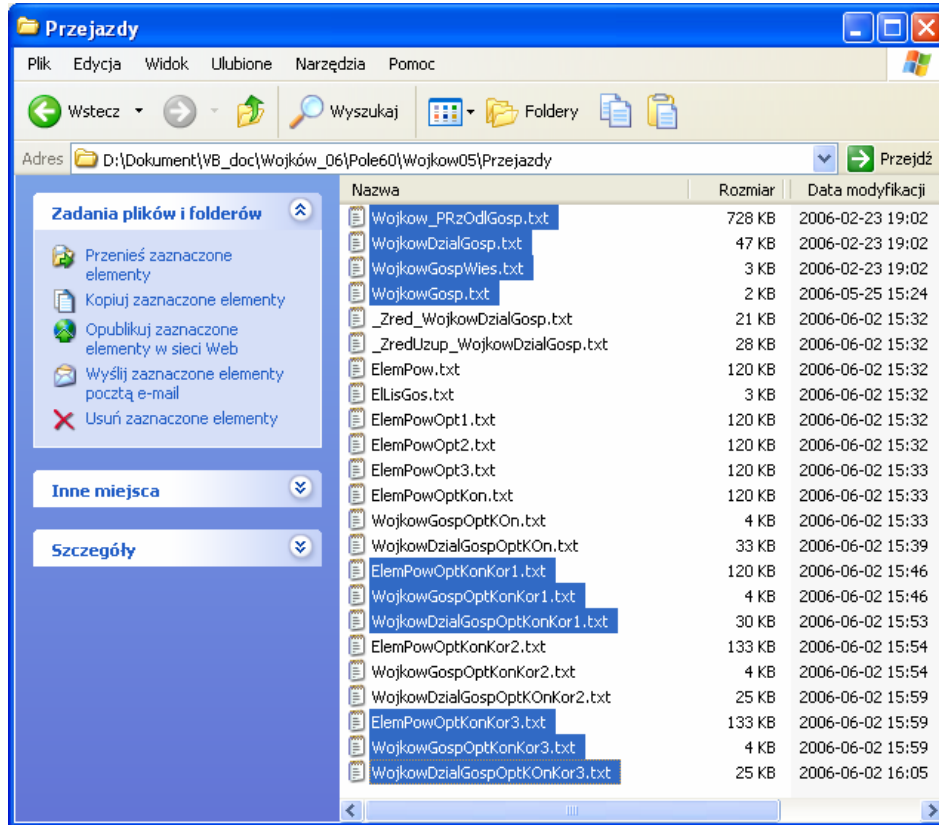
Na rysunku 3 przedstawiono działki przydzielone rozpatrywanemu gospodarstwu 78 po korekcie zbędnych zmian elementów powierzchniowych do gospodarstw. Przeprowadzona korekta spowodowała dość duże zmiany, w liczbie oraz położeniu działek należących do gospodarstwa, w stosunku do stanu po optymalizacji ujętego na rysunku 1. Do gospodarstwa należą obecnie w całości 2 działki (4 parcele), które należały do niego przed optymalizacją oznaczone na

rysunku 3 literami „TT”. W stosunku do stanu po optymalizacji nastąpiło zwiększenie tej grupy o jedną działkę oraz uzupełnienie do pełnego udziału w drugiej działce. Zmiany te świadczą o skuteczności dokonanej korekty, która spowodowała ponowne przejęcie części posiadanych przez gospodarstwa gruntów. W zamian za przejęte w wyniku korekty grunty zostały z niego usunięte niewielkie udziały gruntowe w dwu działkach oznaczonych literą „T”, które do niego nie należały w stanie wyjściowym. Przedstawione zmiany spowodowały niewielki przyrost odległości do gruntów, który w stosunku do stanu przed optymalizacją wynosi obecnie 136 m (tab. 1). Przyrost ten wynika z dość tolerancyjnego ograniczenia zmian przynależności elementów powierzchniowych do gospodarstw dopuszczającego przyrost funkcji celu nawet o 200 m.

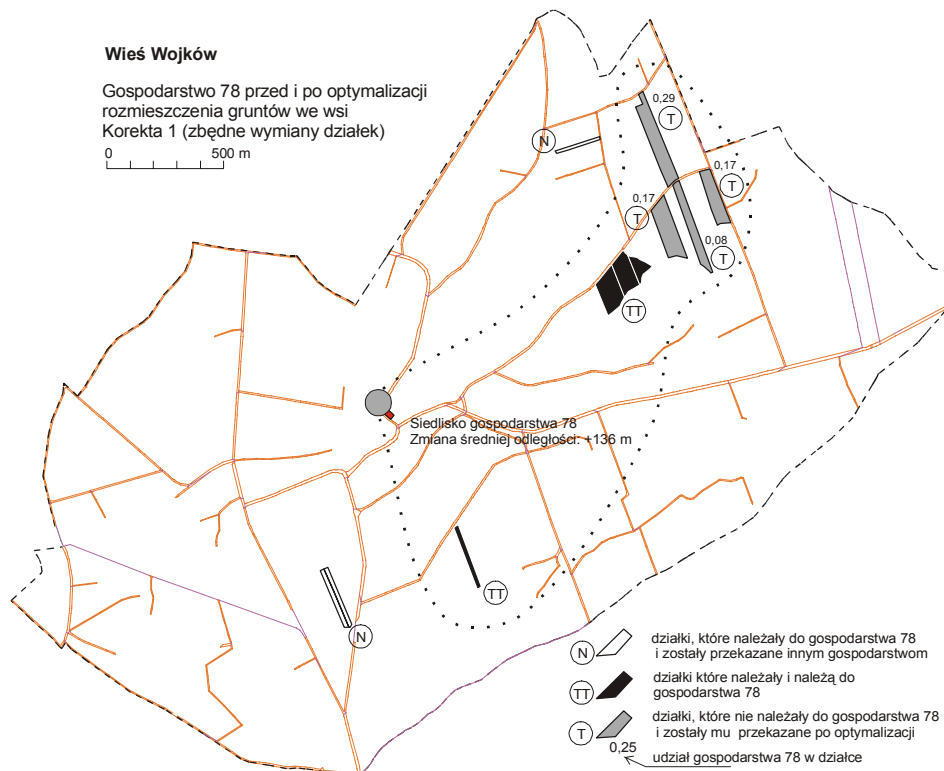
Tabela 1. Zmiany średniej odległości z siedlisk do gruntów związane z korektami rozwiązania optymalnego we wsi i w gospodarstwie 78 oraz przyjęte w tych korektach maksymalne zmiany tej odległości dopuszczające wymiany elementów powierzchniowych

Table 1. Changes in the mean distance between the homestead areas and lands as resulting from the applied corrections to the optimal solution in a village and in a Farm 78, and the maximum changes in that distance, as assumed by the corrections implemented, which allow for the interchange of surface elements.

Rodzaj rozwiązania	Średnia odległość z siedlisk do gruntów [m]	Maksymalna zmiana funkcji celu dopuszczająca wymiany elementów powierzchniowych [m]	Liczba przeglądów listy elementów powierzchniowych (etapów optymalizacji)	Liczba działek	Zmiana średniej odległości z siedliska do gruntów w gospodarstwie 78 [m]
przed optymalizacją	962,80	–	–	713	0,00
optymalizacja końcowa	791,09	10	kilka	1012	+97,74
korekta 1: zbędnych przemieszczeń elementów powierzchniowych	816,56	200	3	916	+136,36
korekta 2 wyj: zmniejszenie liczby działek	816,56	50	3	783	+136,36
korekta 3: usunięcie przyrostów odległości	816,65	100	2	783	+77,00
korekta 2ost: zmniejszenie liczby działek	816,59	50	3	775	+54,85



Rysunek 2. Pliki wyjściowe i wynikowe optymalizacji rozmieszczenia gruntów gospodarstw we wsi po trzech korektach dotyczących zbudnego przemieszczania gruntów, zmniejszenia liczby działek i usunięcia znacznych przyrostów odległości w gospodarstwach (wieś Wojków)
Figure 2. Initial and final files of the land layout optimization in a village after the three corrections implemented, which referred to the unnecessary dislocation of lands, decrease in the number of parcels, and to the elimination of considerable increases in the distances within farms (village of Wojków)



Rysunek 3. Działki gospodarstwa 78 (wieś Wojków) po pierwszej korekcie zbędnych wymian działek (kor1)

Figure 3. Parcels belonging to Farm 78 (village of Wojków) after the first correction of unnecessary interchanges of parcels (kor1)

KOREKTA PRZYDZIAŁU ELEMENTÓW POWIERZCHNIOWYCH DO GOSPODARSTW DOTYCZĄCA ZMNIEJSZENIA LICZBY DZIAŁEK

W rozwiązaniu minimalizującym odległość gruntów od siedlisk udziały gruntowe gospodarstw w działkach dobierane są w dużym stopniu przypadkowo spośród wielu jednakowo korzystnych możliwości. Efektem takiego doboru jest wielość działek, w których dane gospodarstwo ma niewielkie udziały gruntowe oraz wynikające stąd spore możliwości redukcji nadmiernej liczby działek. Redukcję liczby działek umożliwia opracowana korekta przydziału elementów powierzchniowych do gospodarstw (korekta 2), która jest wykonywana w ramach korekty wstępnej po zakończeniu korekty 1 dotyczącej zbędnego przemieszczania elementów powierzchniowych. Może być ona również wykonana

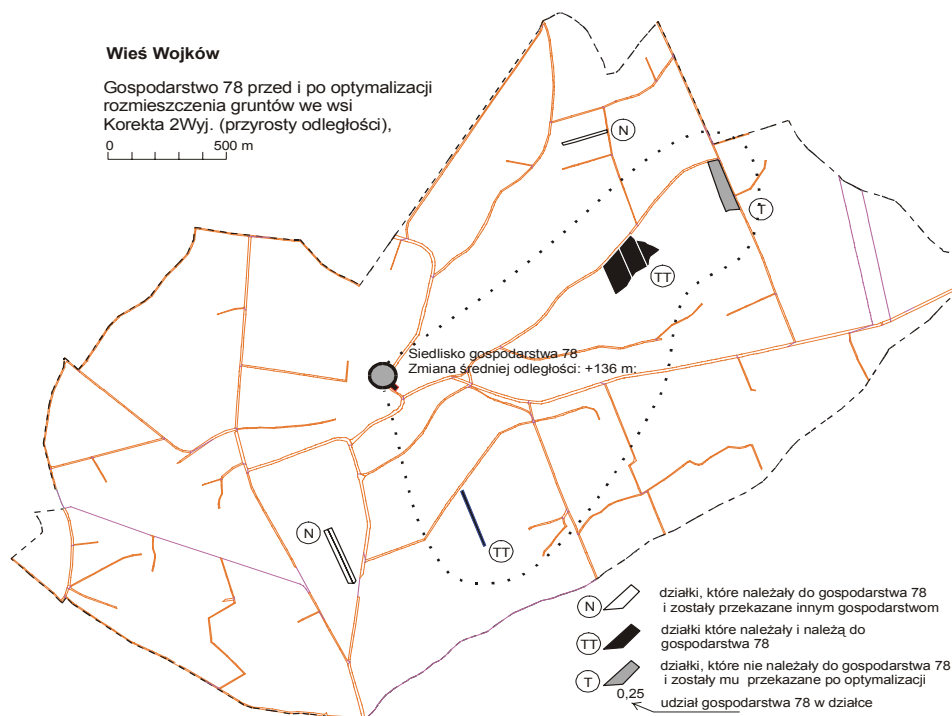
ponownie po zakończeniu korekty wyjściowej. W ramach czynności przygotowawczych uzupełniane są w dwu przeglądach elementów powierzchniowych informacje dotyczące elementów powierzchniowych, które nie zmieniły przynależności do gospodarstw oraz występujących w działkach w całości należących do jednego gospodarstwa. Dane te pozwolą na wyróżnienie elementów powierzchniowych, które będą pomijane w procesie zmniejszania liczby działek występującej w gospodarstwach po optymalizacji rozmieszczenia gruntów względem siedlisk i wcześniejszych korektach.

Zasadniczą część omawianej procedury polega na przeglądaniu elementów powierzchniowych występujących w poszczególnych działkach. Dla danej działki określane jest gospodarstwo, posiadające w niej największą liczbę elementów powierzchniowych określane symbolem „Gosp.Wprow.”, którego udział gruntu w tej działce będzie powiększany (gospodarstwo będzie „wprowadzane” do działki). Z rozpatrywanej działki wybierane są elementy powierzchniowe nienależące do gospodarstwa wprowadzanego w celu rozpatrzenia możliwości ich wymiany na elementy powierzchniowe aktualnie należące do tego gospodarstwa i położone w innych działkach. Akceptowane są oczywiście tylko te wymiany elementów powierzchniowych, które odbywają się w ramach obszaru wspólnego dla rozpatrywanego elementu powierzchniowego, czyli takie, które nie prowadzą do znaczącego przyrostu funkcji celu. Ustalono doświadczalnie, że ten przyrost funkcji celu nie powinien być większy niż 50 m. Mimo stosunkowo rygorystycznego ograniczenia, pozwalającego na włączenie do wymian elementów powierzchniowych jedynie tych przypadków, które mogłyby być pominięte ze względu na niedoskonałość grafu sieci drogowej, redukcja liczby działek jest zazwyczaj wystarczająca i wyczerpuje w pełni istniejące możliwości. W zdecydowanej większości przypadków po omawianej korekcie występuje tylko jedna działka przejęta od innych gospodarstw nienależąca w całości do danego gospodarstwa.

We wsi Wojków optymalizacją rozmieszczenia gruntów objęto 713 działek większych od 5 arów. W rozwiązaniu optymalnym pojawiło się 112 nowych działek na skutek częściowych udziałów gruntowych gospodarstw w istniejących działkach ewidencyjnych. Korekta liczby działek przypadająca na jedno gospodarstwo pozwoliła na zmniejszenie ogólnej liczby działek do 783. Potwierdza to, że przeciętnie w gospodarstwie występuje jedna lub dwie działki niezaliczone do niego w całości. Jedna z nich dotyczy działek, które nie zmieniły przynależności do gospodarstwa, a druga tych, które zastały przejęte od innych gospodarstw w wyniku optymalizacji położenia gruntów.

Efektom korekty zmniejszającej liczbę działek są trzy pliki wyjściowe zawierające listy elementów powierzchniowych i działek z nowym ich przydziałem do gospodarstw oraz listy gospodarstw z aktualnymi średnimi odległościami gruntów od siedlisk. Pliki te zapisywane są z nazwami kończącymi się oznaczeniem przeprowadzonej korekty „kor2” (rys. 2).

Na rysunku 4 przedstawiono działki rozpatrywanego przykładowo gospodarstwa 78 po korekcie ich liczby. Przydzielone temu gospodarstwu działki oznaczone literami „TT” należące do niego przed optymalizacją nie uległy w wyniku przeprowadzonej korekty żadnym zmianom zgodnie z przyjętymi założeniami. Zasadniczej redukcji uległa natomiast liczba działek przydzielonych temu gospodarstwu w wyniku optymalizacji, a pochodzących od innych gospodarstw (działki opisane literą „T”). Cztery działki z częściowymi niewielkimi udziałami rozpatrywanego gospodarstwa, przyjętymi od innych gospodarstw w wyniku optymalnego rozmieszczenia gruntów, zostały zamienione na pełny udział w jednej z tych działek. Gospodarstwo to po omawianej korekcie składa się jedynie z trzech działek, z których dwie występowały w nim przed optymalizacją. Wszystkie te działki należą do gospodarstwa 78 w całości, co jest rzadkim przypadkiem. Zwykle w gospodarstwie występuje jedna lub dwie działki z częściowym jego udziałem będącym dopełnieniem do wymaganej powierzchni lub wartości.



Rysunek 4. Działki gospodarstwa 78 (wieś Wojków) po korekcie liczby działek (kor2Wyj)

Figure 4. Parcels belonging to Farm 78 (village of Wojków) after the correction applied to the number of parcels (kor2Wyj)

Występujące w tej korekcie dość silne ograniczenie zakresu wyboru elementów powierzchniowych do wymiany dopuszczające zmniejszenie funkcji celu tylko do 50 m spowodowało, że w wyniku jej przeprowadzenia średnia odległość gruntów od siedlisk nie uległa żadnym zmianom i wynosi nadal 816,56 m (tab. 1).

KOREKTA PRZYDZIAŁU ELEMENTÓW POWIERZCHNIOWYCH DO GOSPODARSTW DOTYCZĄCA USUNIĘCIA NADMIERNYCH PRZYROSTÓW ODLEGŁOŚCI

Celem optymalizacji rozmieszczenia gruntów gospodarstw we wsi jest uzyskanie najmniejszej odległości tych gruntów (działek) od siedlisk gospodarstw. Optymalizacja ta nie bierze pod uwagę zmian odległości w poszczególnych gospodarstwach, dlatego są one zróżnicowane, a nawet mogą ulegać zwiększeniu.

W omawianej przykładowo wsi Wojków optymalizacja przydziału działek gruntowych do gospodarstw spowodowała przybliżenie gruntów do siedlisk o około 150 m. W większości gospodarstw (75%) nastąpiło zmniejszenie odległości do gruntów dochodzące w paru przypadkach nawet do 1000 m. Przeciętne zmniejszenie odległości w tej grupie gospodarstw wyniosło około 250 m. Obok gospodarstw, w których nastąpiło przybliżenie gruntów do siedlisk w rozwiązaniu optymalnym pojawiły się gospodarstwa, w których nastąpił przyrost odległości do gruntów kształtujący się na poziomie około 50 m. W przypadku kilku gospodarstw zwiększenie średniej odległości między siedliskiem a gruntami przekroczyło 100 m.

Przypadki zwiększenia odległości do gruntów pojawiające się w niektórych gospodarstwach nie są najczęściej niezbędne do uzyskania występującego w rozwiązaniu optymalnym zmniejszenia przeciętnej odległości gruntów od siedlisk w całej wsi, lecz są w dużym stopniu dziełem przypadku wynikającym z nieoznaczoności tego rozwiązania. Umożliwia to korektę przydziału elementów powierzchniowych do gospodarstw prowadzącą do wyeliminowania większości znaczących przyrostów odległości występujących w niektórych gospodarstwach przy niewielkich zmianach przeciętnej odległości do gruntów.

Wybór wymian elementów powierzchniowych między gospodarstwami, które umożliwiałyby zmniejszenie przyrostów odległości gruntów od siedlisk, prowadzony jest w dwu przeglądach elementów powierzchniowych. Pierwszy przegląd dotyczy wyboru „wyjściowych” elementów powierzchniowych do wymiany należących do gospodarstw (gospodarstwa wyjściowe), które uzyskały w wyniku optymalizacji znaczący przyrost odległości do gruntów przekraczający 100 m. Dla każdego tak wybranego elementu powierzchniowego dobierany jest (drugi przegląd elementów powierzchniowych) inny element powierzchniowy w ten sposób, by ich wymiana w możliwie największym stopniu zmniejszała

przyrost odległości w gospodarstwie wyjściowym, nie pogarszając efektów optymalizacji i nie zmieniając przyjętych jej założeń. Przy doborze elementów powierzchniowych do wymiany przyjęto następujące założenia:

1. przyrost funkcji celu związany z wymianą elementów powierzchniowych nie większy od 100 m ($D_{ij} < 100$, oba elementy powierzchniowe należą do jednego obszaru wspólnego),

2. wymiana elementów powierzchniowych pozwoli na istotne (ponad 100 m) zmniejszenie odległości do gruntów w wyjściowym gospodarstwie, do którego należy wyjściowy element powierzchniowy,

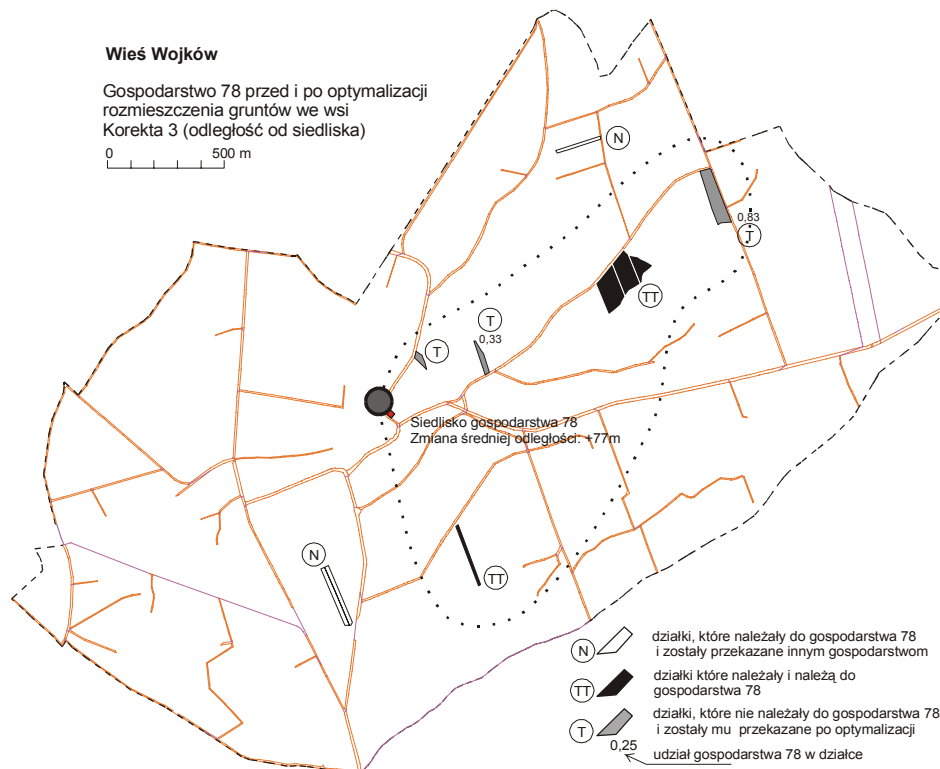
3. wymieniane elementy powierzchniowe nie należą do działek budowlanych,

4. dobierany element powierzchniowy do wymiany jest odległy od siedliska gospodarstwa, do którego należy o więcej niż 50 m,

5. dobierany element powierzchniowy do wymiany zmienił przynależność do gospodarstwa w procesie optymalizacji,

6. dobierany element powierzchniowy do wymiany należy do gospodarstwa, które po optymalizacji uzyskało zmniejszenie odległości do gruntów większe niż 10% średniego zmniejszenia tej odległości w całej wsi.

Dla wszystkich elementów powierzchniowych spełniających wymienione warunki określone jest ich przybliżenie do gospodarstw po wymianie z elementem wyjściowym (D_{Gij}), które nie może być mniejsze od 100 m (warunek 2). Ostatecznie do wymiany brany jest ten element powierzchniowy, którego wymiana z wyjściowym pozwoli na największe zmniejszenie odległości w gospodarstwie wyjściowym. Ustalono doświadczalnie, że dwa przeglądy elementów powierzchniowych przeprowadzone według podanych zasad są wystarczające do wyczerpania możliwości redukcji nadmiernych przyrostów odległości dokonywanych w ramach nieoznaczoności rozwiązania. Omówiona korekta zapisywana jest podobnie jak poprzednie w katalogu „Przejazdy” w trzech plikach, w których nazwach występuje numer korekty „Kor3” (rys. 5). W omawianym przykładowo gospodarstwie 78 po korekcie odległości gruntów od siedlisk pojawiły się dwie nowe działki położone w pobliżu jego siedliska, co spowodowało zmniejszenie udziału gruntowego rozpatrywanego gospodarstwa w działce najbardziej odległej od siedliska do 83%. Jedna z działek przydzielonych po dokonanej korekcie o niewielkim obszarze należy w całości do gospodarstwa 78, a druga w 33%. Przedstawione zmiany pozwoliły na zmniejszenie średniej odległości do gruntów w rozpatrywanym gospodarstwie z 136,36 do 77 m. Uzyskana po korekcie odległość gruntów od siedliska w omawianym gospodarstwie nie jest większa od odległości przed optymalizacją o więcej niż 100 m, dlatego proces dalszego zmniejszania tej odległości został zatrzymany. Wymiana jednego elementu powierzchniowego o wielkości 10 arów w przypadku gospodarstwa 78 wiąże się ze zmniejszeniem odległości do gruntów o około 30 m.



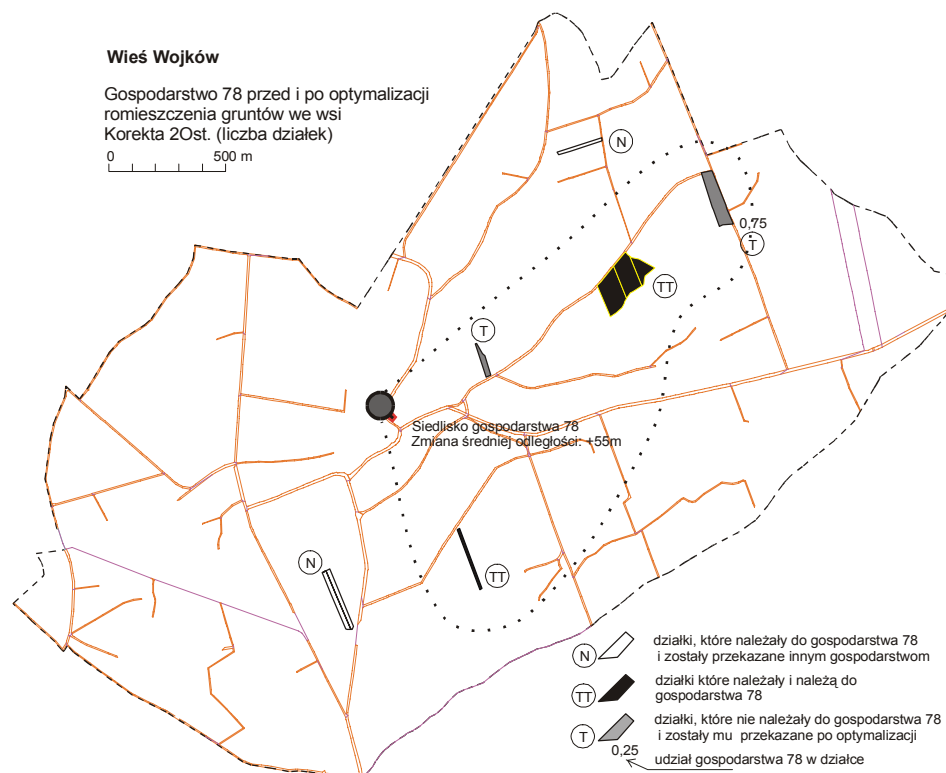
Rysunek 5. Działki gospodarstwa 78 (wieś Wojków) po korekcie odległości od siedlisk (kor3)

Figure 5. Parcels belonging to Farm 78 (village of Wojków) after the correction applied to distances from the homestead areas (kor3)

Zmiany przynależności działek do gospodarstw dokonywane w ramach omawianej korekty odległości do gruntów prowadzą często do pewnego zwiększenia liczby działek z niewielkim udziałem poszczególnych gospodarstw. W takiej sytuacji może być celowe powtórzenie korekty liczby działek. Ta powtórzona korekta liczby działek może być zapisana w katalogu „Przejazdy” z nazwą zawierającą zapis „Kor2Ost”, co odróżni ją od przeprowadzonej wcześniej korekty liczby działek.

Efektem powtórzonej korekty liczby działek jest między innymi rozłóg gospodarstwa 78 przedstawiony na rysunku 6. Po ponownej korekcie liczby działek rozpatrywane gospodarstwo składa się z 4 działek, wśród których dwie zmieniły przynależności do tego gospodarstwa, a dwie pozostałe przejęte zostały od innych gospodarstw. Przejęciu dwu nowych działek towarzyszyła rezygnacja również z dwu działek należących do rozpatrywanego gospodarstwa przed optymalizacją, położonych w podobnych odległościach co nowe działki, ale

w innych zbiornikach dróg, dogodniej usytuowanych w stosunku do siedlisk innych gospodarstw.



Rysunek 6. Działki gospodarstwa 78 (wieś Wojków)
po drugiej korekcie liczby działek (kor2Ost.)

Figure 6. Parcels belonging to Farm 78 (village of Wojków)
after the second correction applied to the number of parcels (kor2Ost)

Dokonana korekta liczby działek spowodowała dalsze zmniejszenie odległości do gruntów w gospodarstwie 78. Było to wynikiem przejęcia w całości działki położonej w pobliżu siedliska gospodarstwa 78, należącej do niego przed korektą w 33%. Zmiana ta wiązała się również z rezygnacją z jednej niewielkiej działki oraz ze zmniejszeniem udziału w najbardziej odległej od siedliska działce z 83 do 75%. Przedstawione zmiany odległości gruntów od siedlisk w gospodarstwie 78 na skutek korekty liczby działek nie są typowe. W większości przypadków powtórna korekta liczby działek będzie prowadzić do pewnego zwiększenia zróżnicowania zmian odległości do gruntów w gospodarstwach w stosunku do stanu wyjściowego.

WNIOSKI KOŃCOWE

Przydział elementów powierzchniowych czy działek do gospodarstw spełniającego warunek minimalizacji odległości do zabudowań gospodarczych nie jest z zasady określony jednoznacznie. Uzyskiwany w procesie optymalizacji przydział działek lub ich części do gospodarstw jest w dużym stopniu przypadkowy i z zasady wymaga odpowiednich korekt.

Opracowane trzy korekty przydziału działek do gospodarstw minimalizującego odległość gruntów od siedlisk pozwalają uzyskać znaczną poprawę rozległości gospodarstw spełniających założone kryterium optymalizacyjne. Po dokonanej korekcie gospodarstwa zachowują w możliwie największym stopniu działki, które należały do nich przed optymalizacją, składają się z możliwie najmniejszej liczby działek (działki wymieniane są między gospodarstwami z zasady w całości) oraz nie wykazują zbędnego przyrostu odległości do gruntów. Skorygowane przydziały działek do gospodarstw mogą być przydatne nie tylko do określania rozmieszczenia gruntów gospodarstw w wydzielonych kompleksach projektowych przy ich scalaniu, ale także do opracowywania propozycji wymian działek między gospodarstwami pozwalających na zbliżenie gruntów do siedlisk.

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, s. 11–20.
- Harasimowicz S. *Optymalizacja podziału Wsi na gospodarstwa ze względu na odległość gruntów od siedlisk*. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, 1986, Rozprawa habilitacyjna nr 110.
- 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 2/2007, PAN Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi, 2007, s. 49–60.
- 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, 7–9.

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 Cymerman