

*Stanisław Harasimowicz, Jarosław Janus*

**OCENA EFEKTÓW SCALENIA GRUNTÓW  
DLA WYBRANEJ GRUPY GOSPODARSTW ROLNYCH  
WE WSI WOJKÓW**

---

***VALUATION OF THE EFFECTS  
OF LAND CONSOLIDATION ON THE EXAMPLE  
OF WOJKÓW VILLAGE***

**Streszczenie**

W pracy przedstawiono próbę oceny efektów scalenia gruntów przeprowadzonego na obszarze wsi Wojków w powiecie mieleckim, w której największe znaczenie przypisano porównaniu sieci transportowych wybranej grupy gospodarstw rolnych przed i po przeprowadzeniu zabiegów urzędniowo-rolnych. Zaprezentowane zostały metody pozyskania oraz przygotowania danych wejściowych do zaprojektowanych procedur obliczeniowych. Opisana została również zasada działania procedur oceniających oraz zastosowanych algorytmów określających najkrótszą drogę pomiędzy siedliskiem gospodarstwa a działkami wchodzącymi w jego skład. Następnie zaprezentowane i omówione zostały otrzymane wyniki obliczeń, które dla grupy wybranych do analizy gospodarstw rolnych wskazały na korzystne skutki przeprowadzonego scalenia gruntów. W podsumowaniu przedstawione zostały najważniejsze zalety oraz wady proponowanego sposobu oceny scalenia gruntów oraz wskazania dotyczące możliwości jego poprawy.

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

### **Summary**

*This dissertation presents a method of valuation of the effects of land consolidation executed within the area of Wojków village, Mielec district where the greatest importance was assigned to comparing the transportation network of selected group of household dwellings before and after execution of agricultural engineering works.*

*The aforementioned village underwent the process of land consolidation in 2002–2005, which enabled for acquiring data in the form of numerical cadastral map in relation to the status both before and after the land consolidation process. The scope of land consolidation covered the area 612 ha, the number of households was 438 (as for the moment of commencement of the process) and the number of land plots was almost 1400 (during consolidation works this number was reduced to 833 land plots). The land consolidation was executed by Geodesy and Agricultural Land Consolidation Office in Cracow.*

*The subject of presentation is the way of acquiring and preparation of input data for designed calculation procedures.*

*Moreover, rule of procedure for valuation as well as algorithms used for determining the shortest route between a household dwelling and plots that form it were also described.*

*Also presented and debriefed were the results of calculation, which for the group of agricultural households chosen for analysis showed a beneficial effects of executed land consolidation process*

*The process of determining the distance between a household dwelling and plots that form it comprises the following steps: making a list of necessary initial data to be collected from a digital map and a land cadastre; preparing files required to create a graph of driveways between a given parcel and a particular farm holding site; developing the prepared graph of driveways; and, finally, determining the shortest access driveway to the parcel under consideration. Using specific computer software developed, it is possible to make automatic the majority of time- and labour-consuming works indispensable for determining the possible access driveways to parcels, and their lengths. The methodology of determining distances between parcels and sites, can be applied to investigate spatial structures of villages, and to assess transformation processes occurring in villages as a result of agricultural engineering works.*

*The summary contains presentation of both greatest advantages and disadvantages of the proposed method of valuation of land consolidation were indicated, as well as advisability regarding possible improvement of the method.*

*The method of valuation of changes to agricultural household's spatial structure can be used predominantly for valuation of effects of executed land consolidation works. Another potential use of the presented method can be convenient valuation of changes that may occur for the areas 'cut' by constructed linear developments.*

**Key words:** land consolidation, spatial structure of a village

## **WPROWADZENIE**

Ocena efektów prac scaleniowych jest zadaniem niezwykle pracochłonnym, z uwagi na potrzebę uwzględnienia w trakcie takiej oceny wielu różnych elementów mogących podlegać takiej ocenie, między innymi parametrów sieci transportowej, struktury obszarowej gospodarstw czy też kształtu istniejących oraz wydzielonych w wyniku scalenia działek ewidencyjnych. Łatwiejsza do prawidłowej interpretacji wydaje się taka ocena przekształceń struktury przestrzennej, która uwzględnia tylko jeden z wybranych elementów rozpatrywanej struktury. Próba całościowej oceny efektów scalenia w takim przypadku staje się możliwa dopiero na podstawie analizy uzyskanych wyników porównania zbiorów danych dotyczących stanu przed i po scaleniu dla każdego z branych pod uwagę elementów struktury przestrzennej gruntów. Prezentowany artykuł przedstawia metodykę oceny efektów scalenia gruntów poprzez analizę zmian jednego z istotnych elementów struktury przestrzennej gruntów gospodarstw, jakim jest ich sieć transportowa.

### **CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTEJ METODY OCENY EFEKTÓW SCALENIA GRUNTÓW**

Zaproponowany sposób oceny efektów przekształceń struktury przestrzennej polega na porównaniu ze sobą następujących zbiorów danych:

- pierwszy zbiór pochodzi z analizy stanu poprzedzającego przeprowadzenie na danym obszarze działań przekształcających strukturę przestrzenną gruntów gospodarstw (scaleń),
- drugi ze zbiorów pochodzi z przetworzenia danych o układzie gruntowym po przeprowadzeniu przekształceń struktury przestrzennej (scaleń).

Porównywane zbiory danych zawierają informacje o najmniejszych odległościach pomiędzy siedliskami gospodarstw a działkami wchodzącymi w ich skład, określając jednocześnie w sposób graficzny najkrótsze trasy przejazdu w gospodarstwie. W trakcie procesu obliczeniowego pozyskiwane są również informacje o liczbie i wielkości działek w poszczególnych gospodarstwach, dane te dotyczą układu gruntów przed scaleniem oraz powstałego w wyniku prac scaleniowych. Wymienione dane pozyskane są w drodze przetworzenia wektorowych map numerycznych przedstawiających układ działek ewidencyjnych przed i po scaleniu, informacji pochodzących z części opisowej operatu ewidencji gruntów umożliwiających zdefiniowanie zbiorów działek tworzących poszczególne gospodarstwa.

Przykładowy proces obliczeniowy mający na celu pozyskanie danych liczbowych do analizy oraz porównanie otrzymanych zbiorów danych został przeprowadzony dla obszaru wsi Wojków w powiecie mieleckim. Wspomniana wieś została w latach 2002–2005 poddana procesowi scalenia gruntów, co umożliwiło pozyskanie danych w postaci map numerycznych ewidencji gruntów zarówno w odniesieniu do stanu przed, jak i po przeprowadzonym scaleniu gruntów. Obszar scalenia obejmował powierzchnię 612 ha, liczba jednostek rejestrowych wyniosła 438 (stan na moment wszczęcia postępowania), liczba działek przed scaleniem blisko 1400 (liczba ta została w wyniku przeprowadzonych prac zmniejszona do 833). Scalenie gruntów wykonało Krakowskie Biuro Geodezji i Terenów Rolnych.

#### **PRZYGOTOWANIE DANYCH WEJŚCIOWYCH ORAZ OMÓWIENIE PROCESU OBLICZENIOWEGO**

Do przeprowadzenia procesu obliczeniowego niezbędne jest dysponowanie następującymi zbiorami danych wejściowych, osobno dla każdego stanu przed i po przeprowadzeniu zabiegów scaleniowych:

- plik tekstowy definiujący obwodnice działek na obszarze scalenia, zawierający informacje o współrzędnych wszystkich punktów załamania granic każdej z działek,
- plik tekstowy definiujący przynależność poszczególnych działek do gospodarstw, informujący procedury obliczeniowe z których działek składa się dane gospodarstwo,
- plik tekstowy definiujący działki siedliskowe w każdym z gospodarstw, przyporządkowujący każdemu z gospodarstw jedną z działek w obszarze scalenia, a w przypadku gruntów użytkowanych z siedlisk leżących poza obszarem scalenia, przyporządkowywany jest punkt wjazdu z odległego siedliska na rozpatrywany obszar z uwzględnieniem istniejącej sieci transportowej,
- plik tekstowy zawierający przebieg sieci transportowej w postaci uproszczonej. Każdy z wierszy tego pliku definiuje pojedynczy odcinek sieci, określając współrzędne początku i końca odcinka.

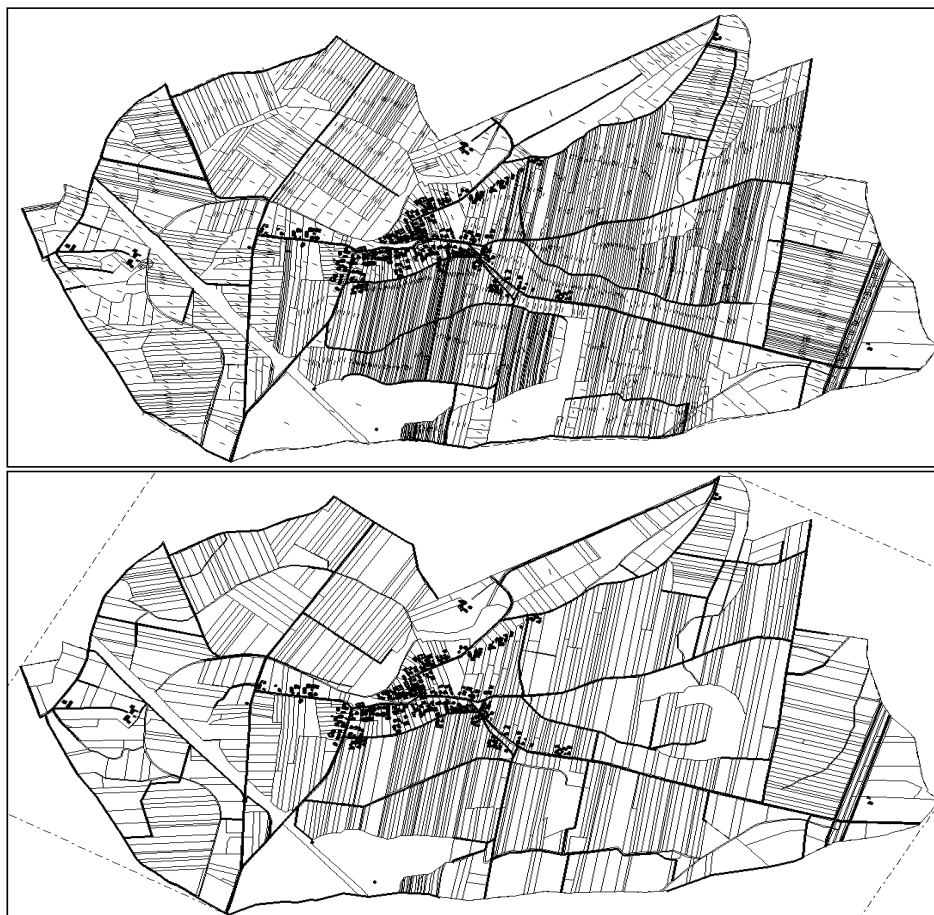
Przykładowe fragmenty każdego z wymienionych plików tekstowych przedstawia rysunek 1.

Plik gospodarstwa.gos	Plik działki.mkt				
GOSP	1938	5591385.79	7534554.21		
5	1976	5591397.48	7534546.11		
1231/2	2066	5591420.86	7534585.06		
1231/3	2086	5591427.98	7534593.67		
GOSP	2104	5591433.20	7534596.99		
6	2103	5591433.12	7534612.44		
152/73	2078	5591425.59	7534624.13		
152/79	2025	5591408.10	7534591.71		
152/83	1978	5591397.81	7534575.69		
GOSP	1938	5591385.79	7534554.21		
7	*5/2				
101/8	1750	5591332.02	7534509.85		
Plik siedliska.gos	Plik siec.sdr				
GOSP,13,1190/5	7533716.12	5590914.08	7533756.9	5590913.5	40.78
GOSP,14,526	7533464.64	5590773.27	7533470.51	5590759.14	15.3
GOSP,15,115/11	7533470.51	5590759.14	7533516.66	5590732.13	53.47
GOSP,16,122/4	7533516.66	5590732.13	7533555.73	5590717.71	41.65
GOSP,17,475	7533555.73	5590717.71	7533601.36	5590744.98	53.16
GOSP,18,115/41	7533601.36	5590744.98	7533639.12	5590762.55	41.65
GOSP,19,1071/2	7533639.12	5590762.55	7533689.47	5590780.64	53.5
GOSP,20,1172/46	7533689.47	5590780.64	7533739.55	5590795.07	52.12
GOSP,21,104/36	7534143.26	5590949.35	7534314.22	5591039.77	193.4
GOSP,22,108/9	7534314.22	5591039.77	7534405.66	5590858.24	203.26
GOSP,23,353/4	7534405.66	5590858.24	7534472.89	5590726.87	147.57

**Rysunek 1.** Fragmenty plików tekstowych stanowiących dane wejściowe do obliczenia odległości pomiędzy działkami po drogach transportu rolniczego

**Figure 1.** A fragment of text files representing input data for calculation of distances between plots along agricultural transportation routes

Sieć transportowa na analizowanym obszarze została zidentyfikowana w drodze przetworzenia dostępnych danych określających sieć drogową, czyli zbioru konturów użytków gruntowych oznaczonych w ewidencji gruntów jako drogi. Dane te zostały uzupełnione w odniesieniu do stanu przed scaleniem odcinkami, które nie są wykazane w żaden sposób w ewidencji gruntów, a zostały zidentyfikowane na zdjęciu lotniczym jako elementy faktycznie stanowiące odcinki sieci drogowej. Użyta w procesie obliczeniowym sieć transportowa ma postać uproszczoną, co oznacza że każdy jej odcinek, bez względu na rzeczywisty kształt działki ewidencyjnej czy konturu użytku gruntowego został przedstawiony za pomocą zbioru połączonych z sobą odcinków. Wpływa to na szybkość procesu przygotowywania zbioru danych określających sieć drogową, kosztem pewnych uproszczeń w przedstawieniu jej kształtu. Postać sieci transportowej na rozpatrywanym obszarze przed i po scaleniu przedstawia rysunek 2.

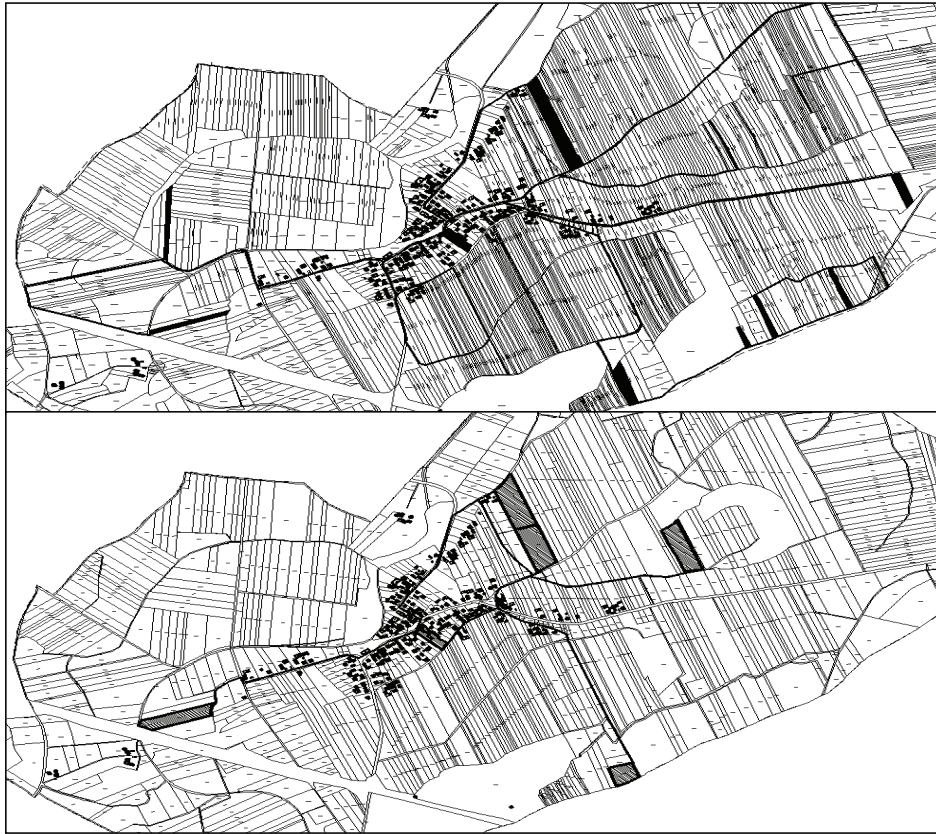


**Rysunek 2.** Sieć transportowa wsi Wojków przed i po scaleniu  
**Figure 2.** Transportation network of Wojków village before and after land consolidation

Proces obliczeniowy prowadzony jest niezależnie dla każdego z gospodarstw na analizowanym obszarze. Jego wynikiem jest zbiór tekstowy zawierający odległości od siedliska dla każdej z działek wchodzących w skład danego gospodarstwa. Całkowita odległość pomiędzy siedliskiem a daną działką obliczana jest jako suma następujących wartości:

- najmniejszej, liczonej w linii prostej odległości działki od otaczającej sieci drogowej,
- najmniejszej odległości pomiędzy punktem, w którym dana działka dołączyła się do sieci drogowej a analogicznym punktem działki siedliskowej, przy czym ta odległość nie jest już odległością prostoliniową, ale obliczana z uwzględnieniem rzeczywistego kształtu sieci transportowej.

Odległość pomiędzy siedliskiem a działką jest najkrótszą ze wszystkich możliwych połączeń w istniejącej sieci. W celu jej obliczenia wykorzystano algorytm Dijkstry wskazujący najkrótszą ścieżkę w grafie [Deo 1980; Harasimowicz, Janus 2005]. W trakcie obliczeń wartości najkrótszej drogi pomiędzy działką a siedliskiem zapisywana jest również trasa, możliwa później do odtworzenia w środowisku graficznym mapy numerycznej. Pozwala to na wizualizację rozłogu każdego gospodarstwa, zarówno przed jak i po scaleniu. Przykład takiej wizualizacji jednego z gospodarstw biorącego udział w przeprowadzonej analizie, zawierającej układ działek ewidencyjnych przed i po scaleniu oraz powiązane z tymi układami sieci transportowe przedstawia rysunek 3.



**Rysunek 3.** Porównanie układu gruntów przed i po scaleniu jednego z gospodarstw we wsi Wojków

**Figure 3.** Comparison of plots layout of a selected household dwelling in Wojków village before and after land consolidation

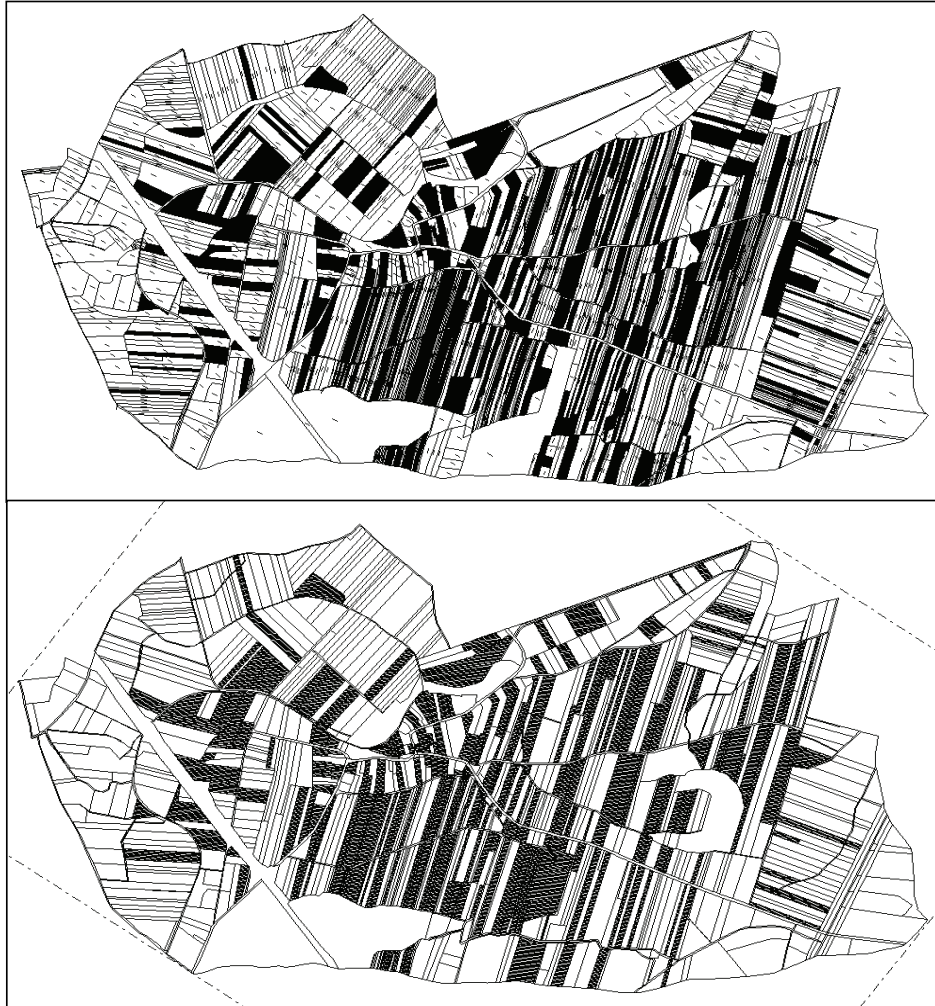
Wieś Wojków będąca przedmiotem oceny wykonanego na jej obszarze scalenia gruntów charakteryzuje się kilkoma cechami, które powinny zostać uwzględnione na etapie przygotowywania i doboru danych wejściowych do prowadzonej analizy. Przede wszystkim bardzo duża grupa działek na obszarze wsi należy do gospodarstw z innych, sąsiadujących najczęściej miejscowości. Kolejna grupa działek należy do gospodarstw posiadających przed scaleniem tylko jedną lub dwie działki, w tym jedna z tych działek stanowiła działkę siedliskową, przez co w praktyce gospodarstwo takie wprowadzało w proces scalenia tylko jedną działkę. Kolejną cechą jest to, że pewna grupa gospodarstw w trakcie scalenia podzieliła się w wyniku zniesienia współwłasności, a stosunkowo duża grupa innych gospodarstw w znacznym stopniu zmieniła swoją powierzchnię na skutek uwzględnienia złożonych wniosków o powiększenie lub pomniejszenie posiadanych gruntów. Uwzględnianie w procesie oceny scalenia gruntów parametrów wymienionych grup gospodarstw uniemożliwia ocenę rzeczywistych efektów scalenia dla grupy gospodarstw faktycznie posiadających gospodarstwa rolne i zamieszkujących na obszarze wsi Wojków.

Z tego powodu wyodrębniono grupę gospodarstw charakteryzujących się następującymi cechami:

- wielkość gospodarstwa (określona poprzez wartość szacunkową gruntów) przed i po scaleniu nie różni się między sobą o więcej niż 20%,
- grunty gospodarstwa użytkowane są z siedliska znajdującego się na obszarze, który jest objęty postępowaniem (wykluczone zostały grunty różniczan),
- gospodarstwo wchodziło w obszar scalenia z więcej niż trzema działkami.

Z powodu tego zabiegu ocena przeprowadzonego scalenia z oczywistych względów odnosi się do wybranej grupy gospodarstw. Jest ona jednak najbardziej reprezentatywna z punktu widzenia tej grupy gospodarstw, dla której prowadzi się prace scaleniove na terenach typowo rolniczych, czyli gospodarstw gdzie podstawowym źródłem utrzymania jest prowadzenie gospodarstwa rolnego. Rozmieszczenie wszystkich działek wchodzących w skład rozpatrywanej grupy gospodarstw zarówno w starym, jak i w nowym stanie przedstawia rysunek 4.





**Rysunek 4.** Rozmieszczenie gruntów analizowanej grupy gospodarstw przed i po scaleniu

**Figure 4.** Location of plots within the analyzed group of household dwellings before and after land consolidation

#### OMÓWIENIE OTRZYMANYCH WYNIKÓW

W wyniku przeprowadzonych obliczeń otrzymano dwa zbiory danych, których podstawowe charakterystyki przedstawione zostały w tabeli 1.

**Tabela 1.** Podstawowe charakterystyki grupy gospodarstw przed i po scaleniu  
**Table 1.** Basic parameters of a group of household dwellings before and after land consolidation

	średnia liczba działek	średnia powierzchnia działki [ha]	średnia odległość działki od siedliska [m]	suma odległości działek od siedlisk [km]
przed scaleniem	10,7	0,3308	1200	565,3
po scaleniu	5,8	0,6144	904	233,4

Zamieszczone w tabeli dane wskazują na znaczną poprawę struktury przestrzennej analizowanej grupy gospodarstw. Redukcja średniej liczby działek w gospodarstwie wyniosła 45%, nastąpiło zwiększenie średniej powierzchni działki o 85%. W sposób znaczący zmniejszył się rozmiar sieci transportowej analizowanej grupy gospodarstw, wpływający bezpośrednio na dużą część ponoszonych kosztów związanych z prowadzeniem gospodarstwa rolnego. Średnia odległość pomiędzy siedliskiem a działką wchodzącą w skład danego gospodarstwa zmniejszyła się z 1200 m do 904 m, natomiast łączna suma odległości działek od swoich siedlisk zmniejszyła się z ponad 565 km do 233 km. Maksymalna odległość pomiędzy działką a siedliskiem zmniejszyła się z 3862 do 2774 m. Uwagę zwraca redukcja sumy odległości pomiędzy siedliskami gospodarstw a wszystkimi działkami wchodzącymi w ich skład, która wyniosła ponad 330 km.

## PODSUMOWANIE

Przedstawiony sposób oceny zmian struktury przestrzennej gospodarstw rolnych może być wykorzystany przede wszystkim dla oceny efektów przeprowadzonych prac scaleniowych. Innym potencjalnym zastosowaniem zaprezentowanej metody może być wyprzedzająca ocena zmian, jakie mogą nastąpić dla obszarów przecinanych budowanymi inwestycjami liniowymi, ponieważ w stosunkowo prosty sposób można przygotować dane wejściowe charakteryzujące stan przed oraz po zrealizowaniu inwestycji, ponieważ największa różnica dotyczyć będzie przebiegu sieci transportowej w tych dwóch zbiorach danych.

Analiza otrzymanych wyników obliczeń dla wybranej grupy gospodarstw na obszarze wsi Wojków wykazała w znacznym wymiarze korzystne efekty przeprowadzonego na tym obszarze scalenia gruntów. Należy zauważyć, że niezwykle istotny dla wiarygodności uzyskanych wyników oceny efektów scalenia wydaje się właściwy dobór grupy gospodarstw oraz wchodzących w ich skład działek branych pod uwagę w procesie obliczeniowym. Jak wykazano na przykładzie analizowanego obiektu, uwzględnienie w procesie oceny danych dotyczących wszystkich gospodarstw może prowadzić do poważnych błędów w ocenie jakości i efektów przeprowadzonych prac scaleniowych. Źródłami błędów jest w tym przypadku uwzględnianie w ocenie posiadających jedna

działkę gospodarstw znacznie zmniejszających swoją wielkość w trakcie postępowania scaleniowego

Można sformułować tezę, że w wielu przypadkach wiarygodna ocena efektów scalenia gruntów tylko na podstawie informacji zawartych w operacie ewidencji gruntów danego obszaru przed i po scaleniu nie jest możliwa. Niezbędne wydaje się w każdym przypadku korzystanie z informacji zawartych w aktach postępowania scaleniowego, pozwalającego na uwzględnienie zmian w strukturze poszczególnych gospodarstw wynikających ze składanych w trakcie postępowania życzeń związanych z powiększaniem, pomniejszaniem, łączeniem i dzieleniem gospodarstw. Istotne znaczenie mają dla oceny rozłogów gospodarstw również możliwe do pozyskania w trakcie postępowania informacje identyfikujące siedliska gospodarstw w tych przypadkach, w których analiza istniejących informacji nie wskazuje jednoznacznie tego siedliska. Celowe wydaje się wypracowanie jednolitych kryteriów według których oceniane i porównywane między sobą mogą być efekty scaleń wykonywanych na obiektach w znaczący różniących się pomiędzy sobą.

#### BIBLIOGRAFIA

- Harasimowicz S., Janus J. *Określanie najkrótszej odległości pomiędzy gruntami a siedliskami gospodarstw rolnych z wykorzystaniem mapy numerycznej*. Geodezja, Kartografia i Fotogrametria. Zeszyt nr 66/2005. Lwów 2005.
- Deo N. *Teoria grafów i jej zastosowania w technice i informatyce*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 1980.

Dr hab. inż. Stanisław Harasimowicz,  
AR w Krakowie, Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Rolniczych,  
30-198 Kraków, ul. Balicka 253a,  
tel. 665-45-32

Dr inż. Jarosław Janus,  
AR w Krakowie, Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Rolniczych,  
30-198 Kraków, ul. Balicka 253a,  
tel. 665-45-32

Recenzent: *Prof. dr hab. Stanisław Surowiec*