

METODYKA OCENY I LIKWIDACJI ZEWNĘTRZNEJ SZACHOWNICY GRUNTÓW ROLNYCH NA POTRZEBY ZWIĘKSZENIA EFEKTYWNOŚCI PROCESU SCALENIA I WYMIANY

Przemysław Leń✉

Katedra Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Króla S. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, **Polska**

ABSTRACT

W przeprowadzonych w Polsce wieloletnich badaniach wykazano, że jednym z istotnych czynników wpływających na brak racjonalnego gospodarowania ziemią są wady struktury przestrzennej gruntów rolnych. Obszary wiejskie charakteryzują się wadliwą zewnętrzną szachownicą gruntów (rozproszeniem gruntów) wynikającą z powszechnie występującego zjawiska rozdrobnienia gruntów. Skala tego zjawiska stanowi istotny element ograniczający możliwe do osiągnięcia efekty scaleniowe gruntów rolnych. W prezentowanej publikacji autor przedstawia metodykę oceny skali zewnętrznej szachownicy gruntów rolnych na potrzeby zwiększenia efektywności procesu scalenia i wymiany. Analiza zjawiska pozwoliła na opracowanie podstaw matematycznych, których wykorzystanie może znacząco wpłynąć na usprawnienie kompleksowego programowania prac scalenia i wymiany gruntów dużych obszarów. Metodyka ta polega na doborze parametrów odpowiednio wagowanych, opartych na macierzy zależności i diagramie Czekanowskiego. Pozwala określić nasilenie badanego zjawiska. Interpretacja uporządkowanego diagramu umożliwia wytypowanie grup wsi, w których wskazane jest przeprowadzanie prac wymiany gruntów lub objęcie ich wspólnym postępowaniem scaleniowym. Otrzymane w ten sposób wyniki stanowią istotne uzupełnienie rankingów pierwszeństwa prac scaleniowych o informację dotyczącą rozproszenia gruntów badanego obszaru. Metodyka ta jest w pełni możliwa do zastosowania w praktyce w Polsce. Gwarancją jej wiarygodności jest wykorzystanie informacji pochodzących z baz danych katastru nieruchomości, służących do pozyskania pełnego obrazu struktury przestrzennej oraz własnościowej analizowanych obszarów.

Zastosowanie zaprezentowanej metodyki pozwoli na uzyskanie lepszych efektów scaleniowych poprzez likwidację szachownicy gruntów i tym samym na efektywniejsze wydatkowanie funduszy przeznaczonych na scalenia.

Słowa kluczowe: szachownica gruntów, scalenie i wymiana gruntów, kompleksowe programowanie prac scalenia gruntów, rozdrobnienie gruntów, grunty rolne

WPROWADZENIE

W literaturze światowej fragmentacja ziemi (*land fragmentation*, szachownica gruntów) jest definiowana na różne sposoby. Na podstawie prowadzonych badań Dudzińska (2012) definiuje trzy odrębne interpretacje szachownicy gruntów. Pierwsza z definicji oznacza podział gospodarstwa rolnego na niewymiarowe jednostki, które są zbyt małe dla racjonalnej uprawy. W drugiej autorka sugeruje, że działki są nieciągłe i że mieszają się z działkami obsługiwanymi przez innych rolników. W trzeciej natomiast zauważa odległość działek od siedliska jako ważny aspekt fragmentacji gruntów (Dudzińska 2012 za Shuhao 2006). Występowanie szachownicy gruntów jest zjawiskiem szkodliwym ekonomicznie, niekorzystnym dla właścicieli, przejawiającym się zmniejszeniem wydajności pracy ze względu na straty czasu na dojazd do działek rozproszonych na dużych przestrzeniach. W związku z tym rosną koszty transportu, a tym samym całość produkcji rolniczej. Szachownica gruntów ponadto utrudnia stosowanie prawidłowego płodozmiaru i zmusza do nieracjonalnego wykorzystywania ziemi (Noga 2001). Prowadzone od wielu lat badania nad przyczynami i skutkami tego zjawiska doprowadziły do generalnego wniosku, że powstanie szachownicy gruntów wynika głównie z egzekwowania prawa dziedziczenia (Noga 1977, King i Burton 1982, Niroula i Thapa 2005, Tan i in. 2006, Hung i in. 2007). Zależy ono ponadto od czynników historycznych, kulturowych i społecznych danego kraju. W każdej sytuacji rozdrobnienie ma charakter ciągły i pomimo stosowanych zabiegów scaleniowych jest odnawialne co około 30 lat, czyli w kolejnych pokoleniach dziedziczenia gruntów przez spadkobierców. Zjawisko pod tym kątem badali w przeszłości m.in. Vanderpol w Holandii (Vanderpol 1956) oraz Burton i King na Cyprze (Burton i King 1982). Dodatkowo King i Burton (1989) wyrażają pogląd, że fragmentacja, prócz skutków gospodarczych, może mieć skutki społeczne i psychologiczne. Z kolei Van Dijk (2004) zauważa, że rozdrobnienie gruntów wynika m.in. z formy władania lub własności ziemią.

Do podstawowych geodezyjnych zabiegów techniczno-prawnych, wpływających na zmiany układu działek oraz ich właścicieli w stosunku do układu pierwotnego, należą podziały działek związane z koniecznością przekazania uprawianej ziemi następcom prawnym. Zmiany te potęgowane są w wyniku zawierania małżeństw pomiędzy osobami pochodzącymi z różnych wsi. Sytuacja ta powoduje występowanie tzw. szachownicy gruntów, czyli tworzenia się gospodarstw posiadających działki w oddalonych od siebie wsiach, rozpatrywane w kontekście struktury własnościowej gruntów.

Pojęcie szachownicy gruntów do geodezji rolnej w Polsce wprowadził Koncent-Zieliński (1907), definiując ją jako obszar ziemi należący do jednej wsi, przy którym posiadłości pojedynczych właścicieli nie leżą w jednym łącznym kawale przy domu, lecz są rozdrobnione na większą liczbę działek, przeważnie wąskich i długich, rozrzuconych na znacznej przestrzeni i poprzegradzanych działkami różnych właścicieli. Zagadnienia ściśle związane z tą tematyką dotyczą różniczan, czyli właścicieli gruntów objętych szachownicą. W Polsce mamy do czynienia z dwoma rodzajami różniczan. Różniczanami miejscowymi oraz różniczanami zamiejscowymi. Różniczanami miejscowymi są to właściciele gruntów mieszkający w obrębie badanej wsi, posiadający grunty poza nią. Z kolei różniczanami zamiejscowymi to właściciele posiadający grunt w badanej wsi, ale mieszkający poza jej granicami (Mika i in. 2016).

Obecna struktura przestrzenna gruntów w Polsce spowodowana jest takimi czynnikami jak: stosunki demograficzne, stosunki społeczno-gospodarcze i prawne, kojarzenie małżeństw, parcelacje majątków wielkich własności przed II wojną światową i po niej, uregulowanie własności gospodarstw rolnych (Noga 1977).

Przebudowa struktury przestrzennej obszarów wiejskich jest niezbędna do trwałego i zrównoważonego rozwoju tych terenów. Narzędzie porządkujące przestrzeń, którym jest scalenie gruntów, prowadzi do pożądanych zmian strukturalnych, ale musi być prowadzone systematycznie i stać się trwałym elementem długookresowej polityki samorządów

województw w zakresie urządzania obszarów wiejskich. Prace scaleniowo-wymienne powinny być prowadzone kompleksowo w połączeniu z zagospodarowaniem poscaleniowym. Tylko wtedy mogą służyć wielofunkcyjnemu rozwojowi obszarów wiejskich.

W celu identyfikacji obszarów o największej pilności prac scalenia i wymiany gruntów konieczne było przeprowadzenie szczegółowych badań pozwalających na dobór odpowiednich czynników, które pozwolą na wytypowanie obszarów o największych wadach struktury przestrzennej w obrębie danej wsi lub grup wsi (Leń i in. 2016, Leń i Mika 2016). Opracowane w ten sposób rankingi, uzupełnione szczegółową analizą zewnętrznej szachownicy gruntów, mogą stać się gwarantem uzyskania lepszych efektów prac scaleniowych. Pozwalają bowiem na wydzielenie obszarów (składających się z kilku wsi), na których występują duże zależności pod względem stosunków własnościowych. Działanie to umożliwi kompleksowe programowanie hierarchizacji potrzeb prac scalenia i wymiany gruntów.

Zaprezentowane w tym artykule wyniki badań pochodzą z 26 wsi gminy Paradyż o powierzchni 8125,73 ha, podzielonych na 15 941 działek ewidencyjnych. Obszar badań położony jest w centralnej Polsce. Jak wykazano we wcześniejszych badaniach, na tym terenie (Mika i Leń 2017, Leń 2017a, Leń 2017b) wsie charakteryzują się dużą zewnętrzną szachownicą gruntów. Istotne jest więc opracowanie odpowiedniej hierarchizacji realizacji prac scalenia i wymiany gruntów z uwzględnieniem zależności dotyczących zewnętrznej szachownicy gruntów badanego obszaru.

Na potrzeby usystematyzowania zagadnień związanych z likwidacją szachownicy gruntów autor proponuje definicję kompleksowego programowania hierarchizacji potrzeb prac scalenia i wymiany gruntów. Jest to zespół czynności geodezyjno-prawnych zmierzających do optymalnego i ekonomicznie uzasadnionego wytypowania obszarów z uwzględnieniem struktury przestrzennej i własnościowej działek ewidencyjnych w oparciu o dane katastralne do uzyskania zadowalających efektów prac scaleniowych mających na celu poprawę warunków funkcjonowania istniejących gospodarstw rolnych oraz jakości życia mieszkańców na obszarach wiejskich.

METODYKA GRUPOWANIA OBSZARÓW KONCENTRACJI ZEWNĘTRZNEJ SZACHOWNICY GRUNTÓW

W Polsce badania nad rozmiarami szachownicy gruntów i jej skutków zapoczątkował Noga, wprowadzając metodę tablic szachownicowych, którą wykorzystał w wielu opracowaniach (Noga 1977, 1985, 1990, 1992). Stosowanie tablic typu szachowniczego pozwala na tworzenie dowolnego stopnia macierzy dla jednej lub kilku wsi czy gmin w zależności od zasięgu terytorialnego występowania gruntów w szachownicy. Chcąc otrzymać macierz informacji, należy najpierw precyzyjnie określić obszar analizy, a następnie uzupełnić ją danymi pozyskanymi z baz danych katastru nieruchomości. Należą do nich informacje dotyczące: procentu liczby jednostek rejestrowych, procentu liczby działek ewidencyjnych, procentu powierzchni działek ewidencyjnych oraz odległości pomiędzy obrębami. Istotne jest, że dla każdej z wybranych informacji należy sporządzić odrębną macierz. Uzyskane macierze należy uporządkować w ten sposób, aby największe wartości umieścić wzdłuż przekątnej, co pozwala na bardziej przejrzyste (pod względem wizualnym) wyodrębnienie obszarów koncentracji szachownicy gruntów.

Leń i in. (2017) podjęli próbę usprawnienia metody zaproponowanej przez Nogę. Prezentowana publikacja stanowi kontynuację badań autora prowadzącą do bardziej szczegółowych wniosków, wysnutych na podstawie dodatkowych badań przeprowadzonych indywidualnie.

W podejściu Nogi (prekursora metody tablic szachownicowych) dane początkowe z wartościami liczbowymi jednej wybranej cechy charakteryzującej szachownicę gruntów na badanym obszarze zawarte były w kwadratowej tablicy (macierzy) o rozmiarze odpowiadającym liczbie badanych obiektów. Ze względu na charakter rozpatrywanego problemu wartości zawarte w tablicy odnosiły się bezpośrednio do relacji między badanymi obiektami i wyrażały ich wzajemną zależność od siebie pod względem analizowanej cechy. W prezentowanych badaniach wykorzystano cztery tablice wyrażające odpowiednio

(podane w procentach): udział liczby jednostek rejestrowych różniczan wśród wszystkich jednostek rejestrowych osób fizycznych, udział liczby działek różniczan wśród liczby wszystkich działek gruntów prywatnych w obrębie, udział powierzchni działek różniczan w powierzchni gruntów gospodarstw indywidualnych i odległości poszczególnych wsi od siebie.

W celu ujęcia w analizie wszystkich czterech cech jednocześnie zaproponowano zastąpienie ich jednym wskaźnikiem odzwierciedlającym stan szachownicy gruntów w poszczególnych obrębach. Tak więc macierze $\mathbf{A} = [a_{ij}]$, $\mathbf{B} = [b_{ij}]$, $\mathbf{C} = [c_{ij}]$ i $\mathbf{D} = [d_{ij}]$ zastąpiła jedna macierz wskaźników $\mathbf{W} = [w_{ij}]$, dla której:

$$w_{ij} = (a_{ij}) \cdot (b_{ij}) \cdot (c_{ij}) \cdot \frac{1}{d_{ij}} \quad (1)$$

Zauważyć można, że jest to podejście podobne do propozycji Kolmana (Kolman 1973, Juran i Gryna 1974). Iloczynowa forma wzoru (1) powoduje, że wystarczy, aby jeden z parametrów równy był zero, a wówczas niezależnie od wartości pozostałych, wskaźnik będzie równy zero. W takiej sytuacji nie byłoby żadnej zależności dla danej pary spośród badanych obrębów (czyli wsi). Z kolei ostatnią z uwzględnianych cech można uznać za destymulantę, w związku z czym powinno się zastosować jej odwrotność.

Zgodnie z zasadami tworzenia diagramu Czekanowskiego (Czekanowski 1909, 1913), macierz podobieństwa powinna być symetryczna. Zatem macierz zależności $\mathbf{Z} = [z_{ij}]$ przyjmie postać (Leń i in. 2017):

$$\mathbf{Z} = \mathbf{W} + \mathbf{W}^T \quad (2)$$

„ \mathbf{Z} ” jest macierzą symetryczną z wartościami zerowymi na głównej przekątnej. Poszczególne komórki macierzy, leżące poza przekątną główną, odzwierciedlają wzajemną relację danej pary wsi pod względem analizowanych cech. Macierz \mathbf{Z} jest punktem startowym dla metody Czekanowskiego. Na kolejnym etapie mierniki odległości zawarte w tej macierzy dzieli się na klasy podobieństwa obiektów. Następnie poszczególnym klasom podobieństwa obiektów należy przyporządkować odpowiednie symbole graficzne – w wyniku czego otrzymuje się nieuporządkowany diagram Czekanowskiego. W prezentowanych badaniach

na przykładzie gminy Paradyż obiekty podzielono na pięć klas podobieństwa w taki sposób, że zakres wartości wskaźników z macierzy zależności \mathbf{Z} dla poszczególnych klas o niższej zależności był o rząd wielkości mniejszy od zakresu dla klasy o wyższej zależności. Podział ten przetestowano już we wcześniejszych badaniach (Leń i in. 2017) i dał pozytywne rezultaty w zakresie wyników końcowych dla innych obszarów badawczych. Puste pola w diagramie oznaczają brak powiązań pomiędzy obrębami.

Modyfikacja opracowanej metody w stosunku do metody Nogi (1977) oraz wcześniejszych analiz Lenia (Leń i in. 2017) polega na odpowiednim przypisaniu wag poszczególnym cechom. Dla procentowego udziału liczby działek oraz procentowego udziału liczby właścicieli ustalono wartości wag od 1, 2, 3, 4 do n . Z kolei dla procentowego udziału powierzchni gruntów różniczan ustalono podwójną wartość wagi od 2, 4, 6, 8 do n , gdyż jak wykazano w badaniach (Mika i Leń 2017, Leń 2017a, Leń 2017b), ta cecha przekazuje najważniejsze z punktu widzenia grupowania informacje o obiektach.

Wagi nadano na podstawie wykresu wartości danych. Granice przedziałów ustalano w miejscu dużych skoków wartości, co ilustruje przykład ustalenia przedziałów dla procentowego udziału liczby działek gruntów różniczan zamiescowych (rys. 1).

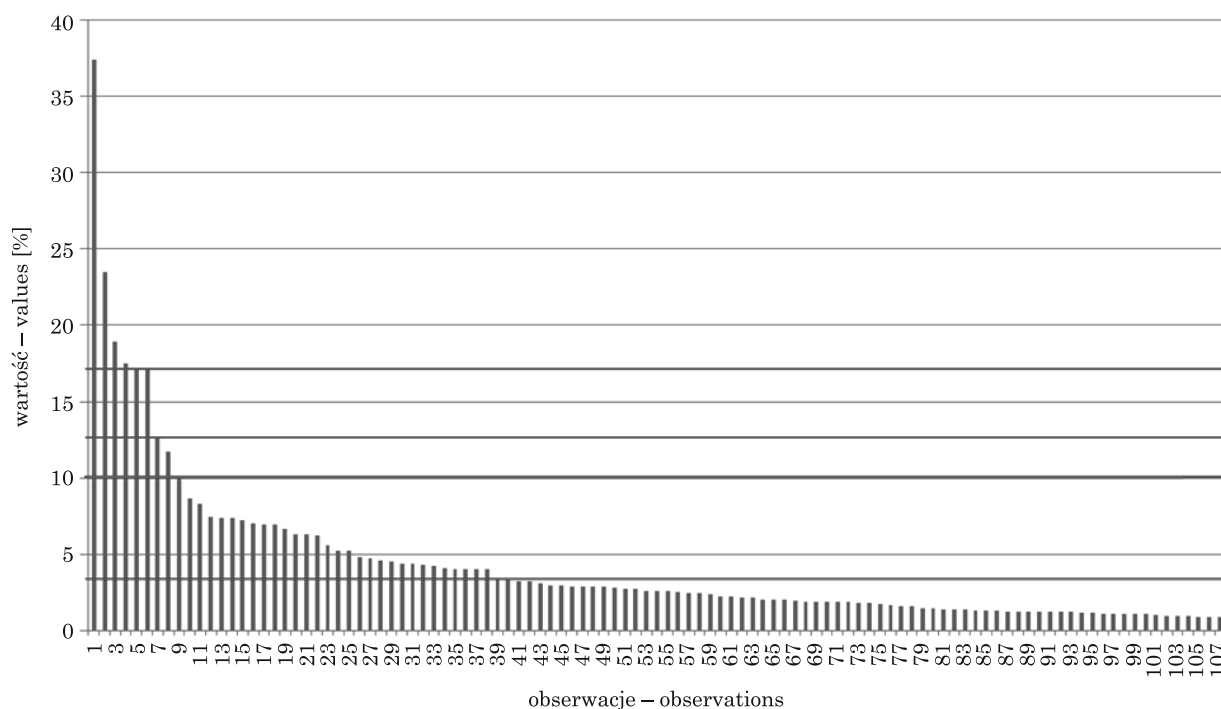
W celu ujęcia w analizie wszystkich czterech cech wraz z odpowiednim wagowaniem zaproponowano wzór:

$$w_{ij} = (a_{ij} \cdot x) \cdot (b_{ij} \cdot y) \cdot (c_{ij} \cdot z) \cdot \frac{1}{d_{ij}} \quad (3)$$

gdzie:

- x – waga dla każdego wydzielonego przedziału od 1, 2, 3, 4... n
- y – waga dla każdego wydzielonego przedziału od 2, 4, 6, 8, 10... n
- z – waga dla każdego wydzielonego przedziału od 1, 2, 3, 4... n

Zgodnie z ideą prekursora metody (Noga 1977), samo porządkowanie obiektów w skupiska odbywa się poprzez przestawianie wierszy i odpowiadających im kolumn diagramu, tak aby symbole graficzne reprezentujące możliwe największe zależności skupiały



Rys. 1. Wykres wydzielonych przedziałów procentowego udziału liczby działek

Fig. 1. Graph showing ranges determined for the attribute 'percent share of the total number of parcels'

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

się wzdłuż głównej przekątnej, a w miarę oddalania się od głównej przekątnej pojawiały się symbole graficzne odpowiadające coraz mniejszym zależnościom. Porządkowanie diagramu w modyfikacji metody Nogi przeprowadzono według algorytmu uwzględniającego funkcję optymalizacji uporządkowania zaproponowaną przez Sołtysiaka (Sołtysiak i Jaskulski 1999). Efektem końcowym jest graficzny obraz skupień podlegający dalszej wizualnej ocenie.

WYNIKI BADAŃ

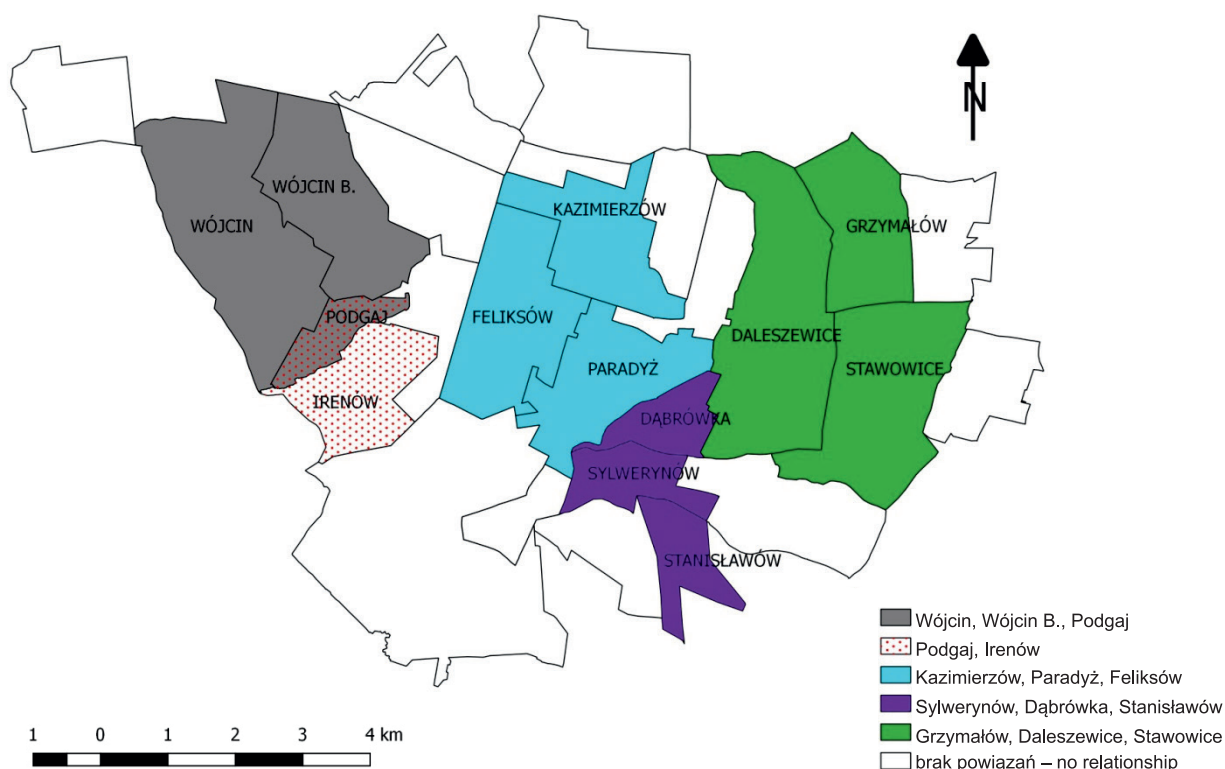
Wykorzystana metoda, oparta na macierzy zależności i diagramie Czekanowskiego, pozwoliła określić nasilenie zjawiska rozproszenia gruntów gospodarstw indywidualnych we wsiach gminy Paradyż. Na podstawie analizy uporządkowanego diagramu można stwierdzić, iż w badanej gminie występuje pięć skupisk wsi mocno zależnych od siebie pod względem procentowego udziału liczby jednostek rejestrowych, działek

ewidencyjnych oraz ich powierzchni, jak również oddalenia pomiędzy poszczególnymi wsiami (rys. 2).

Zauważyć można, że na badanym terenie pięć skupisk wsi silnie na siebie oddziałuje. W skład czterech skupisk wchodzi po trzy wsie. Pierwsze skupisko (oznaczone kolorem zielonym) – Daleszewice, Stawowice, Grzymałów, drugie skupisko (oznaczone kolorem niebieskim) to wsie Feliksów, Paradyż, Kazimierzów, trzecie (oznaczone kolorem fioletowym) to Dąbrówka, Sylwerynów, Stanisławów, a do kolejnej grupy wsi (oznaczonej kolorem szarym) należą Wójcin B., Wójcin oraz Podgaj. Piąte skupisko stanowią zaś dwie wsie silnie na siebie oddziałujące: Podgaj oraz Irenów (oznaczone kolorem czerwonym). Na uwagę zasługuje fakt, że wyodrębnione skupiska wsi leżą w bezpośrednim sąsiedztwie, co daje możliwość efektywniejszego programowania prac scalenia i wymiany gruntów. Przestrzenny obraz położenia wsi przedstawiono na rysunku 3.

	Honoratów	Daleszewice	Stawowice	Grzymałów	Wielka Wola	Joaniów	Dorobna Wola	Alfonsów	Stawowiczki	Mariampol	Feliksów	Paradyż	Kazimierzów	Dąbrówka	Sylwerynów	Stanisławów	Bogusławy	Solec	Wójcin B.	Wójcin	Podgaj	Irenów	Adamów	Krasik	Popławy-Kolonia	Przyłęk
Honoratów	◆																									
Daleszewice		◆	◆	◆	◆							◆														
Stawowice		◆	◆	◆			◆		◆			◆														
Grzymałów		◆	◆	◆	◆				◆																	
Wielka Wola		◆		◆	◆			◆				◆	◆													
Joaniów						◆						◆			◆											
Dorobna Wola			◆				◆																			
Alfonsów					◆			◆			◆	◆														
Stawowiczki			◆	◆					◆			◆														
Mariampol										◆	◆	◆					◆									
Feliksów								◆		◆	◆	◆	◆	◆			◆					◆		◆		
Paradyż		◆	◆		◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							◆	◆		
Kazimierzów					◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆										◆	
Dąbrówka											◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆								◆
Sylwerynów						◆					◆	◆	◆	◆	◆	◆							◆	◆		◆
Stanisławów											◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆					◆	◆		
Bogusławy										◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	
Solec														◆		◆		◆								
Wójcin B.																	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	
Wójcin																	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	
Podgaj																			◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Irenów											◆										◆	◆	◆	◆	◆	◆
Adamów												◆		◆	◆	◆						◆	◆	◆	◆	◆
Krasik												◆					◆				◆	◆	◆	◆	◆	◆
Popławy-Kolonia													◆												◆	◆
Przyłęk														◆	◆							◆	◆	◆	◆	◆

Rys. 2. Macierz szachownicy gruntów we wsiach gminy Paradyż
 Fig. 2. Matrix of the patchwork of farmland in the villages of the commune of Paradyż
 Źródło: opracowanie własne
 Source: own study



Rys. 3. Przestrenny obraz grupowania wsi w gminie Paradyż
Fig. 3. A map of clustering of villages in the commune of Paradyż
Źródło: opracowanie własne
Source: own study

Na podstawie sporządzonego diagramu ustalono wielkości powierzchni gruntów, które można przybliżyć do siedliska poprzez wymianę gruntów mieszkańców badanych wsi (rys. 3). Otrzymane wyniki grupowania wsi pod względem rozproszenia gruntów gospodarstw indywidualnych potwierdzają wcześniejsze badania opisane w pracach Lenia i Miki (2016) oraz Lenia i in. (2016, 2017).

W celu kompleksowego programowania prac scalenia i wymiany gruntów otrzymane wyniki grupowania wsi porównano ze stworzonymi przez autora dwoma niezależnymi rankingami, które pozwoliły na określenia hierarchizacji prac scalenia gruntów. Do opracowania rankingów wykorzystano autorski uniwersalny algorytm typowania grup czynników, którego zaletą jest to, że można go stosować niezależnie od położenia obiektu scaleniowego. Wyniki tych badań pozwoliły na wskazanie obszarów, gdzie

wadliwa struktura przestrzenna jest najbardziej niekorzystna. Uzupełnienie tych rankingów o informację dotyczącą rozproszenia gruntów w badanej gminie pozwoli na wskazanie wsi, w których scalenia gruntów powinny być przeprowadzone jednocześnie. Umożliwi to osiągnięcie jeszcze lepszych efektów scaleniowych poprzez likwidację wadliwej szachownicy gruntów. W tabeli 1 przedstawiono ranking pilności prac scaleniowych, w którym dodatkowo zaznaczono grupy wsi odczytane z rysunku 3.

W przeprowadzonej analizie wykazano, że grupy wsi Wójcin, Wójcin B. oraz Grzymałów, Daleszewice, Stawowice, a także Kazimierzów, Paradyż uzyskują wysokie pozycje w rankingu prac scaleniowych. Zatem nasuwa się konkluzja, że to właśnie te obręby powinny zostać scalone w pierwszej kolejności, najlepiej we wspólnej procedurze scaleniowej, co pozwoli na osiągnięcie lepszych efektów scalenia gruntów.

Tabela 1. Ranking metodą Hellwiga oraz metoda unitaryzacji zerowej

Table 1. The Hellwig's and ZUM method rankings

Pozycja w rankingu Ranking position	Syntetyczna miara Hellwiga According to Hellwig's synthetic measure	Metoda unitaryzacji zerowej According to ZUM synthetic measure	Pozycja w rankingu Ranking position	Syntetyczna miara Hellwiga According to Hellwig's synthetic measure	Metoda unitaryzacji zerowej According to ZUM synthetic measure
1	Przyłęk	Przyłęk	14	Krasik	Mariampol
2	Wójcin	Wójcin	15	Mariampol	Sylwerynow
3	Grzymałów	Kazimierzów	16	Bogusławy	Stanisławów
4	Kazimierzów	Grzymałów	17	Kolonia Popławy	Paradyż
5	Daleszewice	Alfonsów	18	Honoratów	Feliksów
6	Paradyż	Daleszewice	19	Sylwerynow	Irenów
7	Stawowice	Wójcin B	20	Dąbrówka	Bogusławy
8	Wójcin B	Stawowice	21	Stawowiczki	Stawowiczki
9	Solec	Kolonia Popławy	22	Podgaj	Dąbrówka
10	Alfonsów	Solec	23	Wielka Wola	Wielka Wola
11	Dorobna Wola	Krasik	24	Joaniów	Adamów
12	Feliksów	Honoratów	25	Stanisławów	Podgaj
13	Irenów	Dorobna Wola	26	Adamów	Joaniów

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

PODSUMOWANIE

Opracowana przez autora zmodyfikowana metoda, oparta na macierzy zależności i diagramie Czekanowskiego, pozwoliła na grupowanie tych wsi, które najmocniej wzajemnie oddziałują na siebie pod względem zasięgu gruntów różniczan zamiejscowych. Otrzymane wyniki w postaci wydzielonych obszarów silnie od siebie zależnych, przyrównane z przeprowadzonymi rankingami prac scalenia gruntów pozwalają na wytypowanie grup wsi, w których prace te powinny być wykonane w pierwszej kolejności. Bezpośrednie sąsiedztwo wytypowanych grup wsi daje realne szanse na podjęcie próby przeprowadzenia prac scalenia i wymiany gruntów w wydzielonych grupach wsi.

Otrzymane w ten sposób wyniki stanowią istotne uzupełnienie rankingów pierwszeństwa prac scaleniowych o informację dotyczącą rozproszenia gruntów badanego obszaru. Metodyka ta jest w pełni możliwa do zastosowania w praktyce w Polsce. Gwarancją jej wiarygodności jest wykorzystanie informacji pochodzących z baz danych katastru nieruchomości służących do pozyskania pełnego obrazu struktury przestrzennej oraz własnościowej analizowanych obszarów.

Wyniki badań potwierdziły, że wsie o najniekorzystniejszej strukturze przestrzennej dodatkowo charakteryzują się wadliwą szachownicą gruntów. Wytypowanie tych obszarów pozwoli na wskazanie wsi, które w ramach prac scalenia i wymiany gruntów powinny być scalane jednocześnie w myśl Art. 2.1. Ustawy o scalaniu i wymianie gruntów, wg którego „scalaniem obejmuje się grunty położone w jednej lub kilku wsiach bądź w ich częściach; grunty te tworzą obszar scalenia”. Pozwoli to uzyskać lepsze efekty scaleniowe poprzez likwidację szachownicy gruntów i tym samym bardziej efektywne wydatkowanie funduszy przeznaczonych na scalenia gruntów.

PIŚMIENNICTWO

- Czekanowski, J. (1909). Zur Differentialdiagnose der Neandertalgruppe, Korrespondenz-Blatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, 40.
- Czekanowski, J. (1913). Zarys metod statystycznych w zastosowaniach do antropologii (An outline of statistical methods in anthropology applications). Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, nr 5.
- Dudzińska, M. (2012). Szachownica gruntów rolnych jako czynnik kształtujący przestrzeń wiejską (Patchwork

- of fields as a factor which affects rural space). *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich* 2(3), 45–56.
- Juran, J., M., Gryna, F., M. (1974). *Jakość – projektowanie i analiza (Quality – design and analysis)*. WNT, Warszawa.
- Hung, P., V., MacAulay G., Marsh S., P. (2007). The economics of land fragmentation in the north of Vietnam. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 51, 195–211.
- King, R., Burton, S. (1982). Land fragmentation. Notes on a fundamental rural spatial problem. *Progress in Human Geography* 6(4), 475–494.
- Kolman, R. (1973). *Ilościowe określanie jakości (Qualitative quantification)*. PWE, Warszawa.
- Koncent-Zieliński, W. (1907). *Jak usuwać szachownicę i przeprowadzać i kolonizację gruntów (How to eliminate a patchwork of plots and colonize land)*. Warszawa.
- Leń, P., Oleniacz, G., Skrzypczak, I., Mika, M. (2016). The Hellwig's and zero unitarisation methods in creating a ranking of the urgency of land consolidation and land exchange work. 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, www.sgem.org, SGEM2016 Conference Proceedings, June 28 – July 6, 2016, 2(2), 617–624.
- Leń, P., Mika, M. (2016). Determination of the urgency of undertaking land consolidation works in the villages of the Sławno municipality. *Journal of Ecological Engineering* 17(4), 163–169.
- Leń, P. (2017). The size of the external patchwork of fields as an indicator of the need for land consolidation and exchange in the villages of the commune of Drzewica. *Journal of Water And Land Development* 33(IV–VI), 99–106.
- Leń, P. (2017). The ranking destination areas for land consolidation works, due to the size checkerboard land on the example of Białaczów. *Environmental Engineering* 10th International Conference Vilnius Gediminas Technical University Article. Lithuania, 27–28 April 2017.
- Leń, P., Oleniacz, G., Skrzypczak, I., Mika, M. (2017). Methodology for assessing the size and liquidation of the outer patchwork of land. *World Multidisciplinary Earth Symposium – WMESS*, 11–15 September 2017 r., Prague, Review article, accepted for printing.
- Mika, M., Janus, J., Taszakowski, J., Leń, P. (2016). The use of cadastral databases in planning of land consolidation works. *Geographic Information Systems Conference and Exhibition "GIS ODYSSEY 2016"*. Conference proceedings, 5th to 9th of September 2016, Perugia, Italy – Zagreb: Croatian Information Technology Society – GIS Forum, 2016, pp. 165–176.
- Mika, M., Leń, P. (2017). *Rozmiary gruntów różniczan i możliwości ich likwidacji na przykładzie wsi gminy Sławno, powiat opoczyński, województwo łódzkie (The size of land by non-residents and the possibility of liquidation on the example of the village municipality Sławno, Opoczno county, state Łódź)*. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich* I(1), 171–182.
- Niroula, G., S., Thapa, G., B. (2005). Impacts and causes of land fragmentation, and lesson learned from land consolidation in South Asia. *Land Use Policy* 22(4), 358–372.
- Noga, K. (1977). *Analiza międzywioskowej szachownicy gruntów na przykładzie wsi położonych w górnym dorzeczu Soły (Analysis of a village between the patchwork of plots on the example of villages located in the upper basin of the Soła)*. ZN AR w Krakowie nr 133, Sesja Naukowa 7.
- Noga, K. (1985). *Problematyka likwidacji międzywioskowej szachownicy gruntów*, w: *Nowe tendencje scalania gruntów indywidualnych w terenach wyżynnych, górzystych i górskich (The issue of liquidation of a village between the patchwork of plots*, in: *New trends of consolidation of individual lands in upland, mountainous and mountainous areas*), IUNG, Puławy, t. I, pp. 143–166.
- Noga, K. (1990). *Metodyka programowania prac scaleniowych i technologia ich wykonywania w terenach górskich (na przykładzie beskidzkiej zlewni Soły) [Programming methodology of land consolidation works and technology of accomplishment in the mountain areas (on the example of the River Soła Basin)]*. *Rozprawa habilitacyjna nr 143, Zeszyty Naukowe AR, Kraków*.
- Noga, K. (1992). *Metoda analizy, oceny i likwidacji wadliwej szachownicy gruntów gospodarstw indywidualnych (Method of analyzing, evaluating and eliminating faulty checkers for individual farms)*. *Biul. Reg. ZDR AR w Krakowie* 304, 110–114.
- Noga, K. (2001). *Metodyka programowania i realizacji prac scalenia i wymiany gruntów w ujęciu kompleksowym (Methodology of programming and implementation of works consolidation and exchange of land in terms of complex)*. AR, Kraków, pp. 88.
- Sołtysiak, A., Jaskulski, P. (1999). *Czekanowski's diagram. A Method of multidimensional clustering*, in: *New techniques for old times*. CAA 98. Computer applica-

- tions and quantitative methods in archaeology. *Proceedings of the 26th Conference, Barcelona, March 1998*. Eds. J., A. Barceló, I., Briz, A., Vila, “BAR International Series”, Oxford, 757, 175–184.
- Shuhao, T. (2006). Land fragmentation and rice production. A case study of small farms in Jiangxi Province, P. R. China. Ph.D. Thesis. Wageningen University (2005).
- Tan, S., Heerink, N., Qu, F. (2006). Land fragmentation and its driving forces in China. *Land Use Policy* 23(3), 272–285.
- Vanderpol, P., R. (1956). Reallocations of land in the Netherlands, in: *Land tenure*. Eds. K., H., Parsons, J. J., Penn, & P., M. Raup. (Eds.), Madison: University of Wisconsin Press.
- Van Dijk, T. (2004). Land consolidation as Central Europe's Panacea reassessed. In: *Proceedings of Symposium on Modern Land Consolidation, September 10–11, Volvic (Clermont-Ferrand), France*, http://www.fig.net/commission7/france_2004/papers_symp/ts_01_vandijk.pdf, dostęp (access): 11.09.2017.
- Ustawa o scalaniu i wymianie gruntów (Law on land consolidation and exchange). *Dz.U. z 2003 r. nr 178 poz. 1749 z późn. zm.*

METHODOLOGY FOR THE EVALUATION AND ELIMINATION OF THE EXTERNAL PATCHWORK OF AGRICULTURAL LAND FOR THE PURPOSE OF INCREASING THE EFFECTIVENESS OF CONSOLIDATION AND EXCHANGE PROCESS

ABSTRACT

Research conducted in Poland for many years now has shown that one of the main factors that hinder sound land management is defective spatial structure of agricultural land. A characteristic feature of rural areas in our country is that land is scattered in an external patchwork as a result of the widespread phenomenon of land fragmentation. The scale of this phenomenon is an important factor that limits the possibility of achieving satisfactory outcomes in land consolidation tasks. In this paper, a methodology for assessing the scale of an external patchwork of farmland is proposed. The goal of this method is to increase the efficiency of land consolidation and exchange procedures. On the basis of an analysis of the phenomenon of land fragmentation, we developed mathematical formulae which can be used to facilitate the complex process of programming of activities aimed at consolidating and exchanging land scattered over large areas. This method consists in selecting appropriately weighted parameters based on a dependency structure matrix and the Czekanowski diagram, which allow to determine the degree of fragmentation in a given area. Interpretation of the ordered diagram allows one to identify clusters of villages which need to be put under a common land exchange and/or consolidation programme. The land fragmentation data read from a Czekanowski diagram are an important supplement to priority rankings showing the order in which consolidation schemes should be implemented in a given area. This methodology can be successfully applied in practice in Poland. What guarantees its reliability is the fact that it uses data derived from real estate cadastre databases which provide a complete picture of the spatial and ownership structure of the analysed areas.

The methodology proposed here allows one to achieve better consolidation outcomes as it focuses on eliminating defective patterns of land ownership.

Key words: land ownership patchwork, land consolidation and exchange, comprehensive land consolidation programming, land fragmentation, rural areas