Andrzej Biłozor

Zastosowanie logiki rozmytej do identyfikacji i lokalizacji strefy przejściowej miasta i wsi

Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum 4/1/2, 37-51

2005

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

MUZEUM HISTORII POLSKI

ACTA SCIENTIARUM POLONORUM Administratio Locorum 4 (1–2) 2005, 37-51

ZASTOSOWANIE LOGIKI ROZMYTEJ DO IDENTYFIKACJI I LOKALIZACJI STREFY PRZEJŚCIOWEJ MIASTA I WSI

Andrzej Biłozor
Katedra Planowania i Zagospodarowania Przestrzennego
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Streszczenie. Przestrzenny rozwój miast w znacznym stopniu wpływa na tereny położone na styku miejskiego i wiejskiego sposobu użytkowania, powodując przenikanie i nakładanie się na siebie różnych form użytkowania przestrzeni. Powstające w ten sposób obszary nazywane strefą przejściową między miastem i wsią, traktowane są jako tymczasowa forma użytkowania terenu wyprzedzająca fazę bardziej intensywnej zabudowy. Przedmiotem badań był obszar strefy przejściowej miasta i wsi oraz parametry ją charakteryzujące, określone na podstawie analizy aktualnych form użytkowania przestrzeni z wykorzystaniem założeń teorii zbiorów rozmytych.

Słowa kluczowe: rozwój obszarów miejskich, strefa przejściowa miasta i wsi, teoria zbiorów rozmytych, logika rozmyta, stopień przynależności.

WSTĘP

Miasta jako obszary o najwyższej koncentracji ludności i działalności gospodarczej mogą rozwijać się przez rozbudowę obszarów już zurbanizowanych albo przez zajmowanie coraz to nowych obszarów wiejskich. Przemiany użytkowania ziemi towarzyszące rozwojowi miast generują powstawanie na granicy miejskiego i wiejskiego użytkowania tzw. strefy przejściowej, której ze względu na skomplikowany i niesprecyzowany sposób użytkowania nie

Adres do korespondencji – Corresponding author: Andrzej Biłozor, Katedra Planowania i Zagospodarowania Przestrzennego, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Prawocheńskiego 15, 10-724 Olsztyn, e-mail: abilozor@uwm.edu.pl

można jednoznacznie przyporządkować ani do miasta, ani do wsi. Aby proces ten nie przebiegał przypadkowo, powinien następować w sposób planowy z zachowaniem zasad ładu przestrzennego, tworząc harmonijną całość, uwzględniając wszelkie uwarunkowania i wymagania funkcjonalne, społeczno-gospodarcze, środowiskowe, kulturowe oraz kompozycyjno-estetyczne.

Nieustanne dążenie do pozyskiwania coraz to nowych terenów pod zabudowę mieszkaniową, szukanie alternatywnych rozwiązań do lokalizacji inwestycji, potrzeba określania właściwego kierunku zagospodarowania powodują konieczność wykorzystywania coraz to nowych metod, wspomagających proces podejmowania decyzji o przekształceniach funkcji przestrzeni wokółmiejskiej. Wielość cech tej przestrzeni, wpływających na sposoby jej użytkowania, predystynuje w tym przypadku zastosowanie logiki rozmytej jako narzędzia wspomagającego racjonalną gospodarkę przestrzenią oraz stanowiącego merytoryczną podstawę do planowania przestrzennego miasta. Artykuł dotyczy badań i analiz nad możliwościami zastosowań teorii zbiorów rozmytych w studiach nad użytkowaniem ziemi w przestrzeni wokółmiejskiej.

STREFA PRZEJŚCIOWA MIASTA I WSI

Pewnym przejawem i miernikiem rozwoju miasta są zmiany ilościowe, jakościowe i strukturalne w użytkowaniu ziemi, zachodzące w określonym czasie i przestrzeni. Rozwojem tym kierują procesy dyfuzji przestrzennej postępujące od centrum miasta w kierunku stref peryferyjnych. Procesy te są związane z aktywnością człowieka w określonym czasie na danym obszarze. W zakresie zagospodarowania przestrzennego polegają na wypieraniu mniej intensywnych form użytkowania ziemi formami bardziej intensywnymi [Bajerowski 2002, Hopfer 1987].

Rozwój obszarów miejskich w znacznym stopniu wpływa na tereny położone na styku miejskiego i wiejskiego sposobu użytkowania, powodując przenikanie i nakładanie się na siebie różnych form użytkowania przestrzeni w strefie obrzeżnej. Obszar ten z uwagi na swą specyfikę i charakter nazywany jest strefą przejściową między miastem i wsią i charakteryzuje się dużą przemiennością funkcji w czasie oraz zmianami form i sposobów wykorzystania poszczególnych fragmentów terenu. Są to tzw. tereny przymiejskie, na których są zlokalizowane: luźna zabudowa, intensywnie użytkowane gospodarstwa ogrodniczo-sadownicze, niepełne zainwestowanie komunalne, rozproszone obiekty przemysłowe i składowe, tereny zieleni sportowo-wypoczynkowej. Obszary te są traktowane jako tymczasowa (przejściowa) forma użytkowania terenu wyprzedzająca fazę bardziej intensywnej zabudowy [Zaremba 1967, Źróbek 1983].

Głównym problemem w identyfikacji i lokalizacji strefy przejściowej, czyli ustaleniu tożsamości strefy oraz umiejscowieniu jej w przestrzeni, jest jej ciągłe przemieszczanie związane z rozwojem miasta oraz nieustanne zmiany

kształtu, wynikające głównie z charakterystyki miasta, cech topograficznych, progów rozwojowych, stopnia uzbrojenia terenu, nakładów na inwestycje, struktury władania gruntów itd. Pod wpływem miasta strefa przejściowa ciągle się zmienia, wkraczając na coraz to nowe tereny wiejskie. Przemiany społeczno-gospodarcze zachodzące w ostatnich latach w Polsce spowodowały nasilenie i zmiany jakościowych zjawisk zachodzących na obrzeżach miast, powodując konieczność określenia potencjalnych zagrożeń i metod ich korekty [Mikielewicz 2001]. Nowe uregulowania prawne oraz sposoby zarządzania miastem wymagają nieustannego doskonalenia metod planistycznych przez łączenie nowych dyscyplin naukowych mających na celu regulowanie procesów rozwojowych miast i łagodzenie konfliktów powstających w trakcie ich przebiegu.

ZDEFINIOWANIE POJĘCIA STREFY PRZEJŚCIOWEJ JAKO ROZMYTEJ PRZESTRZENI ODDZIELAJĄCEJ MIASTO OD WSI

Szczególnie przydatne w analizach przestrzennych terenów objętych bezpośrednią presją urbanizacji o skomplikowanej strukturze użytkowania ziemi wydaje się zastosowanie logiki rozmytej, stosowanej do opisywania złożonych zjawisk oraz słabo zdefiniowanych, nieprecyzyjnych pojęć, trudnych do opisania za pomocą klasycznych modeli. Klasyczna teoria zbiorów zakłada, że dowolny element należy (prawda) lub nie należy (fałsz) do danego zbioru, a ostra relacja przynależności nie przewiduje sytuacji pośredniej. W teorii zbiorów rozmytych, poza wartością prawdy (1) i fałszu (0), dopuszcza wartości pośrednie (pół prawda, niemal fałsz), reprezentowane przez liczby ułamkowe. Oznacza to, że każdy element może należeć, nie należeć lub częściowo należeć do pewnego zbioru, a przynależność tę można wyrazić liczbą rzeczywistą z przedziału [0,1]. Zbiorem rozmytym A w pewnej numerycznej przestrzeni rozważań X nazywamy zbiór par:

$$A = \{(\mu_A(x),x)\};\ x \in X,$$

gdzie: μ_A jest funkcją przynależności zbioru rozmytego A, która każdemu elementowi $x \in X$ przypisuje stopień jego przynależności do zbioru rozmytego.

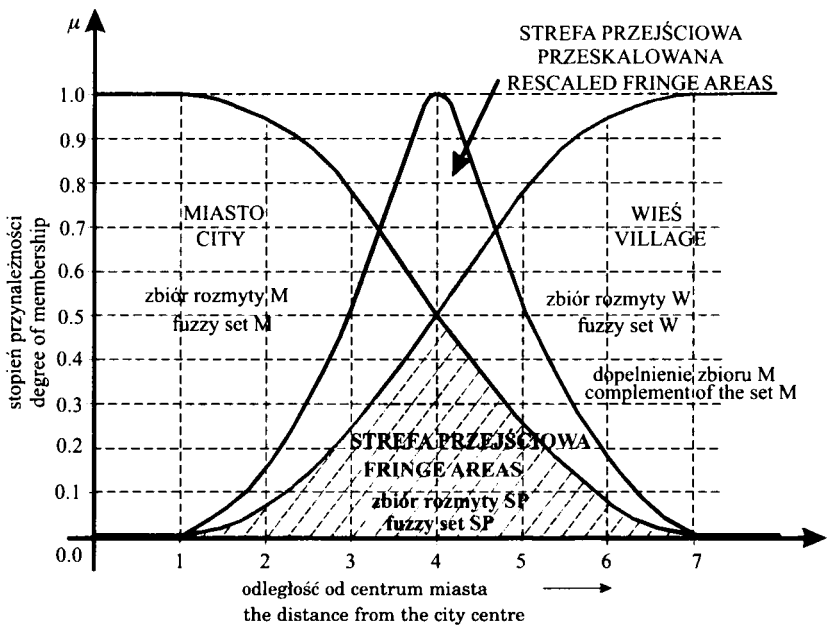
Stopień przynależności przyporządkowuje każdemu elementowi x danej zmiennej pewną wartość z zakresu [0;1] w zbiorze rozmytym A: $\mu_A(x)$: $x \rightarrow [0;1]$. Wartość ta informuje, w jakim stopniu element x należy do zbioru rozmytego A [Łachwa 2001].

Głównym działem teorii zbiorów rozmytych jest logika rozmyta, stosowana do modelowania i sterowania systemów, którą można określić jako technikę służącą do definiowania i prezentacji nieokreślonych, niepewnych informacji [Piegat 1999].

Formy użytkowania przestrzeni można zdefiniować jako zbiory pewnych własności (cech), które jednocześnie tworzą wielowymiarowość przestrzeni planistycznej. Rozmyty (nieostry) charakter przestrzeni planistycznej pozwa-

la każdemu zdarzeniu lub każdemu stanowi tej przestrzeni przyporządkować pewną rozmytą miarę, która określi ich stopień przynależności do pewnej, interesującej nas kategorii, co przy zastosowaniu teorii zbiorów rozmytych pozwala określić stopnie przynależności konkretnych form użytkowania przestrzeni planistycznej do odpowiednich funkcji w przedziale [0;1]. Na potrzeby analiz przestrzennych istotne jest zdefiniowanie i zlokalizowanie istniejących form użytkowania przestrzeni, szczególnie znajdujących się na styku miasta i wsi. Ze względów praktycznych najłatwiej jest zdefiniować i określić przestrzenny zasięg użytkowania o charakterze miejskim, z racji wyraźnie ukształtowanych form zagospodarowania przestrzeni. Zgodnie z teorią zbiorów rozmytych dopełnieniem zanikającej przestrzeni miejskiej, jako jej przeciwieństwo, będzie przestrzeń wiejska.

Obszar, którego stopnie przynależności do miasta i wsi są zbliżone i nie można go jednoznacznie przypisać do żadnej z funkcji, proponuje się określać mianem strefy przejściowej. Strefa ta powstaje w obszarze przecięcia miar rozmytych wyznaczonych dla miejskiego oraz wiejskiego sposobu użytkowania, co przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Wykres funkcji przynależności dla użytkowania o charakterze miejskim, wiejskim oraz przeskalowanej strefy przejściowej
Źródło: opracowanie własne
Fig. 1. The graph of the function membership for the urban and rural type of use and rescaled fringe areas
Source: own elaboration

Strefą przejściową będziemy więc nazywać obszar leżący na granicy miejskiego i wiejskiego sposobu użytkowania przestrzeni, którego ze względu na swój różnorodny (rozmyty, nieostry) sposób użytkowania nie można jednoznacznie przyporządkować ani do miasta, ani do wsi. Jej wyznaczenie w przestrzeni jest możliwe po określeniu przestrzennego zasięgu użytkowania o charakterze miejskim oraz wiejskim.

Zgodnie z teorią zbiorów rozmytych, w której przynależność do określonego zbioru zawiera się w przedziale [0,1], konieczna jest normalizacja (przeskalowanie) określonych stopni przynależności w strefie przejściowej. Normalizacja w tym przypadku polega na określeniu iloczynu skalara i zbioru rozmytego strefy przejściowej, który umożliwi przeskalowanie uzyskanych wartości stopni przynależności. W wyniku czego wszystkie uzyskane wartości stopni przynależności w strefie przejściowej skalujemy, mnożąc przez 2.

WPŁYW POSZCZEGÓLNYCH FORM UŻYTKOWANIA PRZESTRZENI NA POWSTAWANIE UŻYTKOWANIA O CHARAKTERZE MIEJSKIM I WIEJSKIM

Poszczególne formy użytkowania przestrzeni planistycznej, tworząc przestrzenną strukturę miasta, w większym lub mniejszym stopniu są z nim identyfikowane. Percepcja przestrzeni miejskiej przy zastosowaniu teorii zbiorów rozmytych umożliwia określenie miar rozmytych dla poszczególnych form użytkowania, określających wartość stopnia przynależności badanego pola podstawowego do użytkowania o charakterze miejskim.

Na podstawie analizy przepisów prawa oraz literatury przedmiotu do badań nad identyfikacją i lokalizacją strefy przejściowej miasta i wsi przyjęto 18 form użytkowania przestrzeni planistycznej. Dla każdej z 18 form użytkowania przestrzeni wyznaczono za pomocą ankiet miarę rozmytą użytkowania, czyli stopień przynależności do użytkowania o charakterze miejskim. Wypełnienie ankiety polegało na wskazaniu w trzech opracowanych diagramach, która z: form istniejącej zabudowy, funkcji zagospodarowania przestrzeni planistycznej zapisanej w planie zagospodarowania przestrzennego oraz form krajobrazu (form widokowo-estetycznych) ma według ankietowanych tak zwany „bardziej miejski" charakter od pozostałych, czyli wyróżnia się większą liczbą cech o charakterze miejskim. Tak wyznaczone dane (wartości liczbowe) przyporządkowano 18 formom użytkowania przestrzeni planistycznej.

Kolejnym krokiem procedury było przeskalowanie uzyskanych wyników badań ankietowych. Formę użytkowania przestrzeni o najwyższej wartości przynależności do miasta, uznaną przez ankietowanych za „najbardziej miejską", przeskalowano do wartości 1,00, a następnie proporcjonalnie pozostałych 17 funkcji w domkniętym przedziale liczb rzeczywistych [0,1]. Stopnie przynależności do użytkowania o charakterze miejskim dla 18 form użytkowania przestrzeni prezentuje tabela 1.

Tabela 1. Wykres funkcji przynależności dla użytkowania o charakterze miejskim, wiejskim oraz przeskalowanej strefy przejściowej
Table 1. The graph of the function membership for the urban and rural type of use and rescaled fringe areas.

Formy użytkowania przestrzeni planistycznej Forms of the planning land use	Stopnie przynależności dla miejskiego sposobu użytkowania przestrzeni (wyniki z ankiet) Degrees of membership for the urban way of land use (results from inquiries)	Przeskalowane wartości stopni przynależności dla miejskiego sposobu użytkowania przestrzeni Rescaled values of degrees of appurtenant for the urban way of land use
1	2	3
Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej Areas of residential, single-family	0,61	0,69
Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej Areas of residential, multi-family	0,88	1,00
Tereny zabudowy usługowej Areas of service - building	0,81	0,92
Tereny sportu i rekreacji Areas of sport and recreation	0,58	0,66
Tereny obiektów produkcyjnych, składów i magazynów Areas of productive facilities, depots and stores	0,85	0,97
Tereny zabudowy zagrodowej Areas of farm building	0,14	0,16
Tereny specjalne - wojsko, policja Special areas - the army, the police	0,67	0,76
Tereny komunikacji, infrastruktury technicznej Areas of the transport, the technical infrastructure	0,72	0,82
Tereny budowli wodnych Areas of water buildings	0,44	0,51
Obiekty w trakcie realizacji Facilities under development	0,56	0,64
Tereny zieleni urządzonej Areas of the appointed green	0,60	0,68
Tereny zieleni naturalnej Green areas	0,31	0,35
Tereny ogródków działkowych Allotment areas	0,40	0,45

cd. tabeli 1

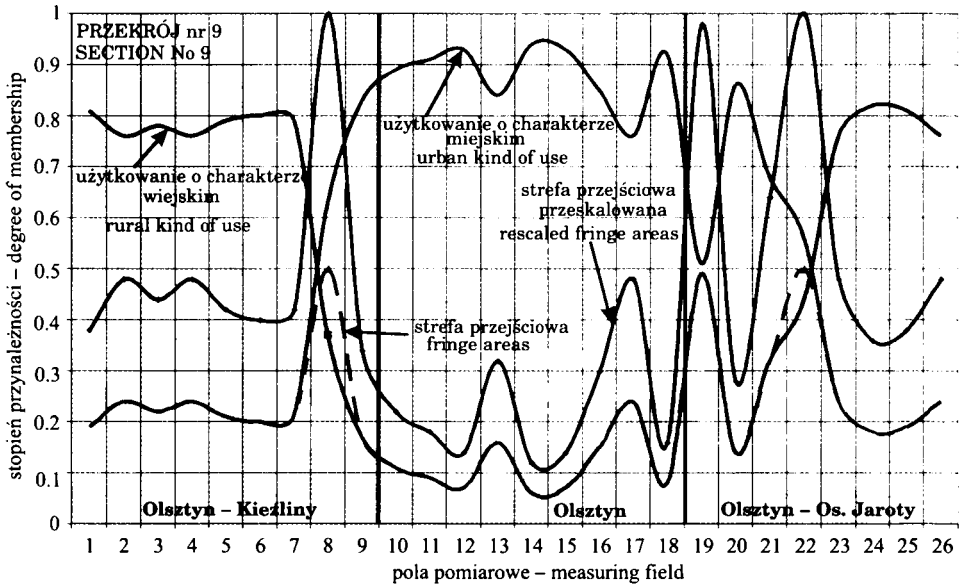
Tereny upraw sadowniczych i ogrodniczych Areas of pomiculture and horticultural tillages	0,26	0,30
Cmentarze Cemeteries	0,44	0,51
Lasy Forests	0,18	0,20
Tereny rolnicze Agricultural areas	0,12	0,13
Tereny wód powierzchniowych śródlądowych Areas of inland surface waters	0,18	0,20

Źródło: opracowanie własne
Source: own elaboration

IDENTYFIKACJA I WYZNACZENIE ZASIĘGU STREFY PRZEJŚCIOWEJ MIASTA I WSI NA PODSTAWIE ZAŁOŻEŃ TEORII ZBIORÓW ROZMYTYCH

Badania nad identyfikacją i lokalizacją strefy przejściowej miasta i wsi przeprowadzono na terenie Olsztyna i jego obrzeżach, na obszarze o powierzchni 139,5 km^2, w promieniu do 9 km od centrum miasta. Obszar badań podzielono na pola pomiarowe w kształcie kwadratów o bokach 500 m × × 500 m. Na podstawie analizy treści map topograficznych w skali 1:10000, danych ewidencji gruntów i budynków oraz wywiadu terenowego, we wszystkich 558 polach badawczych zidentyfikowano aktualne formy użytkowania terenu i zakwalifikowano je do jednej z przyjętych form użytkowania przestrzeni. Inwentaryzując istniejący stan użytkowania w obszarze objętym badaniami, określono procentowy udział każdej z 18 przyjętych form użytkowana przestrzeni planistycznej w polach badawczych.

Stopnie przynależności dla 18 form użytkowania przestrzeni do funkcji miejskiej oraz dane z inwentaryzacji wyznaczone dla obszaru badań umożliwiły określenie wartości stopni przynależności do miasta, wsi oraz do strefy przejściowej wszystkich 558 pól pomiarowych w obszarze badań. Tak wyznaczone stopnie przynależności stanowiły podstawę do sporządzenia 35 wykresów przebiegu funkcji przynależności dla użytkowania miejskiego, wiejskiego oraz charakterystycznego dla strefy przejściowej w formie przekrojów pionowych do miasta, wsi oraz strefy przejściowej. Przykładowy przekrój użytkowania przedstawia rysunek 2.

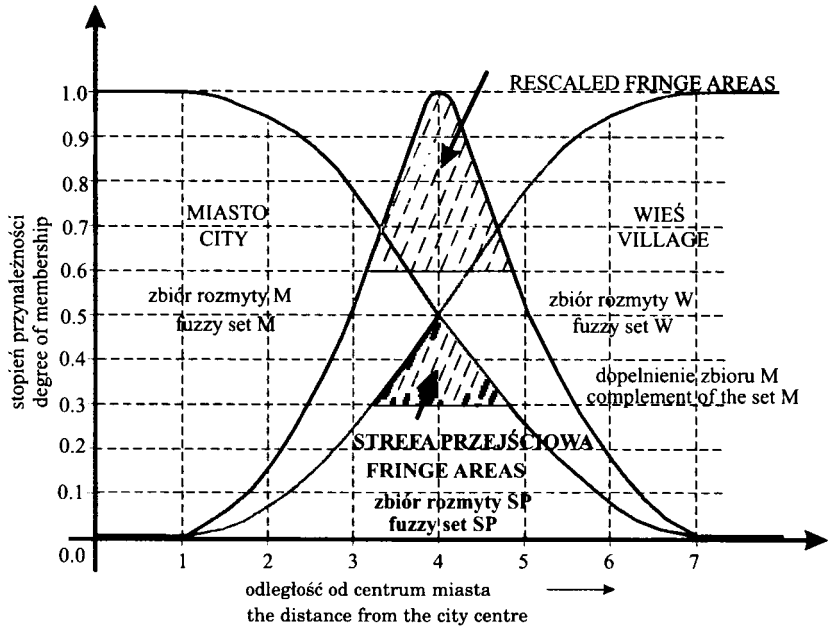


Rys. 2. Przebieg funkcji przynależności w obszarze badań (przekrój nr 9)
Źródło: opracowanie własne
Fig. 2. The course of the function membership in the area of research (section No. 9)
Source: own elaboration

Analizując przebieg i kształt funkcji przynależności wyznaczonych dla obszaru badań, określono przedział przynależności, w którym badanego terenu nie można jednoznacznie przypisać ani do użytkowania miejskiego, ani do wiejskiego. Powstająca w ten sposób strefa przejściowa zawiera się w przedziale funkcji przynależności μ =[0,3–0,5], a po normalizacji (przeskalowaniu) w przedziale μ = [0,6–1,0], co przedstawia rysunek 3.

Określone przedziały wartości stopni przynależności do strefy przejściowej umożliwiają jednoznaczną identyfikację oraz lokalizację strefy przejściowej w przestrzeni wokółmiejskiej (rys. 4).

Określając granice zainwestowania miejskiego oraz wiejskiego (jako dopełnienie do μ = 1 użytkowania miejskiego), można wyznaczyć przestrzenny zasięg oraz stopień przynależności do strefy przejściowej obszaru wokół badanego miasta. Powstająca w ten sposób przestrzeń, której nie można jednoznacznie przypisać do żadnej z funkcji, występuje jedynie w miejscach, w których na sposób użytkowania obszaru znaczący wpływ ma zarówno użytkowanie miejskie, jak i wiejskie. Przestrzeń ta zawiera się w przedziale stopni przynależności [0,30–0,50], zarówno do miasta, jak i do wsi.

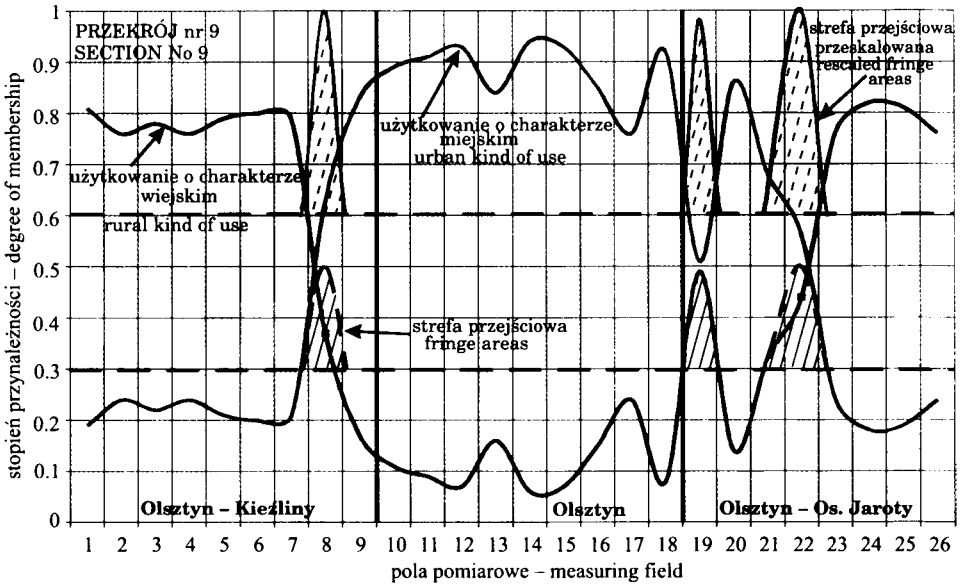


Rys. 3. Wykres funkcji przynależności dla użytkowania o charakterze miejskim, wiejskim oraz strefy przejściowej w przedziale funkcji przynależności [0,3–0,5] oraz w przeskalowanym przedziale [0,6–0,1]
Źródło: opracowanie własne
Fig. 3. The graph of the function membership for the urban and rural type of use and fringe areas in the interval of the function membership [0.3–0.5] and in rescaled interval [0.6–0.1]
Source: own elaboration

OPRACOWANIE ROZMYTEGO MODELU PRZESTRZENNEGO MIASTA, WSI ORAZ STREFY PRZEJŚCIOWEJ

Wyznaczone na podstawie przeprowadzonych badań stopnie przynależności do użytkowania o charakterze miejskim oraz wiejskim pozwoliły na opracowanie rozmytego modelu miasta oraz wsi w obszarze badań. Uzyskane wyniki posłużyły do wykreślenia mapy izolinii, na której za pomocą warstwic wraz z opisanymi stopniami przynależności przedstawiono zasięg użytkowania o charakterze miejskim oraz wiejskim (rys. 5).

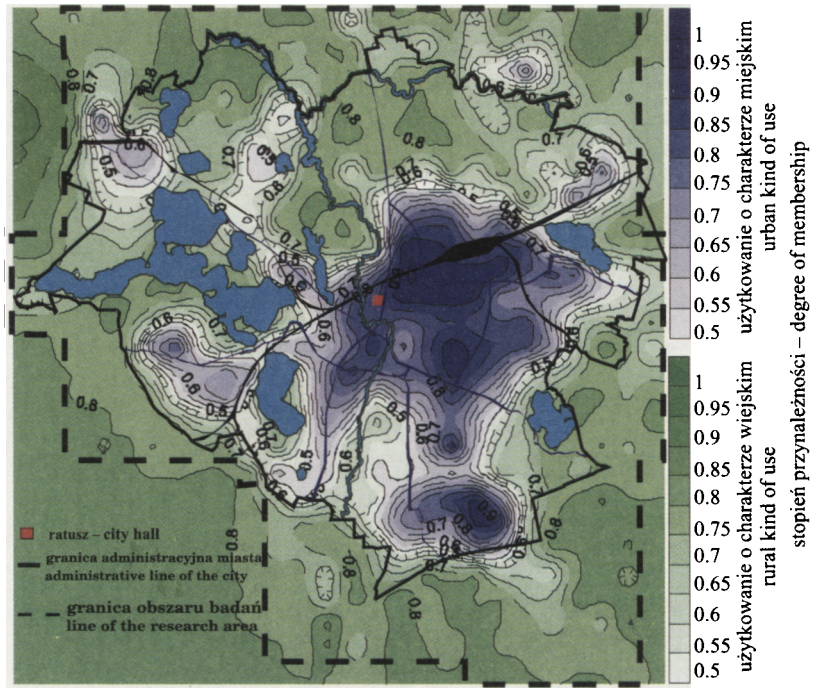
W analizowanym obszarze badań zaledwie 133 polom badawczym przypisano przynależność do użytkowania o charakterze miejskim w przedziale [0,50 –1,00], co stanowi 24% powierzchni badanego obszaru (33,25 km^2). Stosunkowo niewielka powierzchnia terenów zurbanizowanych, uznawanych za typowo miejskie, wynika przede wszystkim z szerokiej obecności w granicach miasta terenów zielonych, lasów, jezior, użytków rolnych oraz sadów. Olsztyn nie był również nigdy miastem przemysłowym, o czym świadczy między innymi fakt, iż tereny przemysłowe stanowią zaledwie 8% terenów zurbanizowanych.



Rys. 4. Przebieg funkcji przynależności dla użytkowania miejskiego, wiejskiego oraz charakterystycznego dla strefy przejściowej w przedziałach [0,3–0,5] oraz [0,60–1,0] w obszarze badań (przekrój nr 9)
Źródło: opracowanie własne
Fig. 4. The course of the function membership for the urban and rural type of use and characteristic for the fringe areas in the interval [0,3–0,5] and [0,60–1,0] in the area of research (section No. 9)
Source: own elaboration

Wyznaczone modele użytkowania o charakterze miejskim oraz wiejskim zostały w ostatniej fazie badań zweryfikowane z istniejącym stanem zagospodarowania przestrzeni. Weryfikacja ta polegała na wykreśleniu opracowanych we wcześniejszym etapie badań rozmytych modeli użytkowania miejskiego oraz wiejskiego na mapach topograficznych wykorzystywanych przy inwentaryzacji istniejącego stanu użytkowania w obszarze badań oraz na przeprowadzeniu szczegółowych analiz porównawczych uzyskanych opracowań użytkowania ziemi w terenie. Przestrzenny zasięg użytkowania o charakterze miejskim w przedziale wartości stopni przynależności [0,5–1,0] w obszarze badań, wraz z podziałem na arkusze map topograficznych w skali 1:10000 prezentuje rysunek 6.

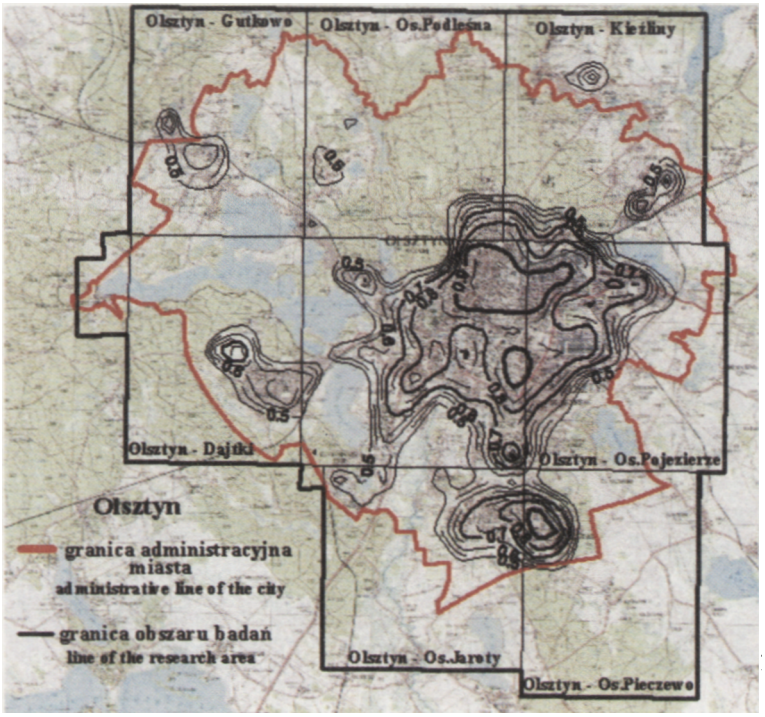
Wyznaczona granica użytkowania miejskiego oraz wiejskiego powstająca w miejscach, w których poszczególne funkcje osiągają wartość stopnia przynależności równa 0,50 stanowiła podstawę do identyfikacji oraz lokalizacji strefy przejściowej miasta i wsi (rys. 7). Wyznaczony obszar strefy przejściowej cechuje przestrzenna ciągłość o bardzo zróżnicowanym kształcie. Wokół obszarów centralnych o zwartej zabudowie ma ona kształt zbliżony do okrę-



Rys. 5. Użytkowanie o charakterze miejskim oraz wiejskim w obszarze badań w przedziale stopni przynależności [0,50–1,00]
Źródło: opracowanie własne
Fig. 5. The urban type of use and rural type of use in the interval of the value of degrees of membership [0,50–1,00]
Source: own elaboration

gu. Zwartym pierścieniem otoczone są również osiedla mieszkaniowe w południowej części miasta: Jaroty oraz Pieczewo. Użytkowanie charakterystyczne dla strefy przejściowej pojawiające się w północnej części obszaru badań: Olsztyn – Os. Podleśna oraz Olsztyn – Kieźliny jako dwóch oddzielnych enklaw, wynika z lokalizacji na tych terenach głównie nowych inwestycji budownictwa jednorodzinnego oddzielonego od zwartych obszarów miejskich szerokim pasem lasu miejskiego.

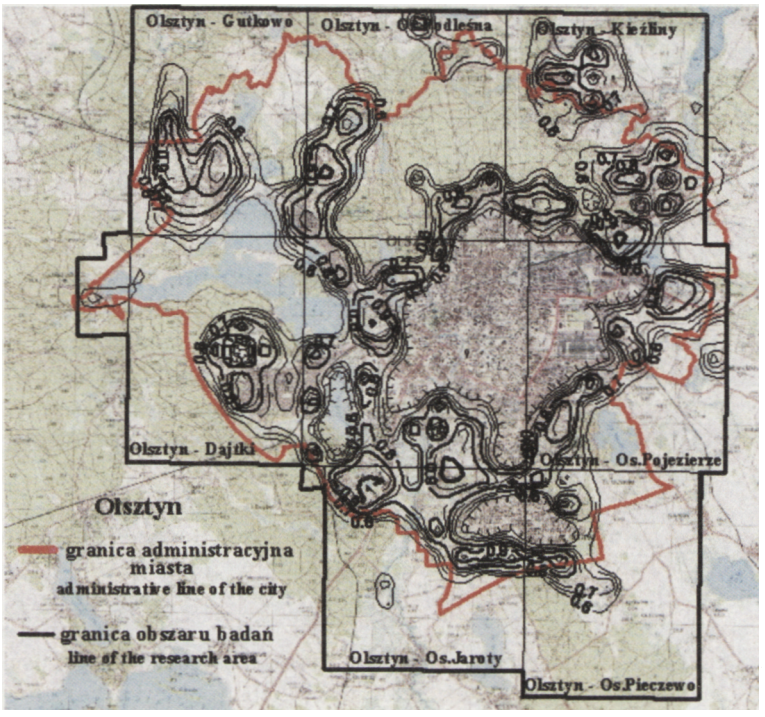
Maksymalna szerokość powstającej wokół Olsztyna strefy przejściowej wynosi około 4 km., a w najwęższym miejscu do 0,5 km. Powierzchnia strefy przejściowej wyznaczona dla obszaru badań wynosi nieco ponad 50 km^2, co oznacza że w 201 polach badawczych występuje użytkowanie przestrzeni, którego nie można jednoznacznie przyporządkować ani do miasta, ani do wsi. Zewnętrzna granica strefy przejściowej nie pokrywa się z granicą administracyjną miasta. Wydzielony obszar strefy obejmuje również tereny będące we władaniu gmin sąsiednich, jak: Stawiguda, Purda, Barczewo, Dywity oraz Jonkowo.



Rys. 6. Użytkowanie o charakterze miejskim w przedziale wartości stopni przynależności [0,50–1,00]
Źródło: opracowanie własne
Fig. 6. The urban type of use in the interval of the value of degrees of membership [0,50–1,00]
Source: own elaboration

Szerokość strefy rozchodzącej się promieniście w kierunkach od centrum miasta poza jego granice zależy od sposobu przechodzenia od miejskiego sposobu użytkowania przestrzeni do wiejskiego. W miejscach, w których rozrastające się miasto gwałtownie przechodzi w wieś lub napotyka na bariery uniemożliwiające dalszy rozwój, strefa przejściowa okalająca miasto zajmuje niewielki obszar. W miejscach, w których przejście od użytkowania miejskiego do wiejskiego jest bardziej rozmyte i na znacznym obszarze występują łącznie różnorodne formy użytkowania terenu, jest ona bardziej rozciągnięta (rozmyta) w przestrzeni.

Występowanie na niewielkim obszarze różnorodnych form użytkowania przestrzeni oraz związki zachodzące między nimi kształtują specyficzny charakter strefy przejściowej miasta i wsi. Z badań nad fizjonomią strefy przejściowej wynika, że o jej charakterze decydują przede wszystkim występujące na niewielkim obszarze takie formy użytkowania przestrzeni, jak: luźna zabudowa wielorodzinna i zabudowa jednorodzinna, obiekty w trakcie realiza-



Rys. 7. Strefa przejściowa miasta i wsi w przedziale wartości stopni przynależności [0,60–1,00]
Źródło: opracowanie własne
Fig. 7. The fringe areas of the city and the village in the interval of the value of degrees membership [0,60–1,00]
Source: own elaboration

cji, tereny rekreacyjne, ogródki działkowe, sady, tereny zielone, tereny rolnicze oraz progi rozwojowe miasta uniemożliwiające jego dalszy przestrzenny rozwój.

WNIOSKI

Wielość cech otaczającej nas przestrzeni wpływających na sposoby jej użytkowania sprawia, że proces analiz i planowania przestrzeni wokółmiejskiej nie jest zadaniem łatwym i jest obarczony dużym ryzykiem. Nieuchronność powstawania i ciągłych przemian w obszarze strefy przejściowej pod wpływem rozwijającego się miasta wymaga systematycznych badań nad tworzącymi ją cechami i parametrami oraz nad zachodzącymi na jej terenie różnorodnymi procesami przemian. Dokładne poznanie procesów urbanizacji terenów obrzeżnych miast może ograniczyć do minimum niekontrolowany

i nie objęty planowaniem przestrzennym sposób powstawania strefy przejściowej miasta i wsi.

Z badań wynika, że obszary o parametrach charakterystycznych dla strefy przejściowej powstają wokół terenów zurbanizowanych, a także wewnątrz nich, jeżeli występują tam obszary o niskich wartościach stopni przynależności do miasta. Jej kształt, przestrzenny zasięg oraz wartości stopni przynależności pól badawczych zależą przede wszystkim od występujących form użytkowania przestrzeni planistycznej. Analiza struktury użytkowania ziemi w strefie przejściowej potwierdza potrzebę prowadzenia szczegółowych badań terenów otaczających miasto, a przeprowadzone badania potwierdzają zasadność zastosowania logiki rozmytej jako właściwej metody ilościowego oraz jakościowego opisu złożonych, słabo zdefiniowanych i trudnych do opisania struktur zagospodarowania terenów przejściowych. Zastosowanie logiki rozmytej może wspomóc i ułatwić procesy decyzyjne dotyczące planowania przestrzennego miast z uwzględnieniem zasad ładu przestrzennego oraz zniwelować problemy z interpretacją wyników stosowania klasycznego podejścia do identyfikacji optymalnych funkcji planistycznych w obszarze strefy przejściowej.

Wyznaczone miary rozmyte użytkowania o charakterze miejskim są dogodnym wskaźnikiem poziomu urbanizacji badanego obszaru w przedziale wartości [0,0–1,0] oraz wyznacznikiem zewnętrznych granic zainwestowania miejskiego i stanu jego przestrzennego rozproszenia. Ocena stopnia przynależności terenu do miasta oraz możliwość zaprojektowania szerokości obszarów przejściowych umożliwia planowanie rozwoju granicy przejściowej między miastem a strefami krajobrazowo-ochronnymi (np.: las, jezioro).

PIŚMIENNICTWO

Bajerowski T., Bal A., Biłozor A., 2002. Propozycja zastosowania logiki rozmytej w rozwiązywaniu problemów decyzyjnych z zakresu gospodarki przestrzennej. W: Red. H. Rogacki Możliwości i ograniczenia zastosowań metod badawczych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Hopfer A., Źróbek S., Źróbek R., 1987. Planistyczne i urządzenioworolne aspekty rozwoju miast. Wydawnictwo ART, Olsztyn.

Łachwa A., 2001. Rozmyty świat zbiorów, liczb, relacji, faktów, reguł i decyzji. Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa.

Mikielewicz R., 2001. Strefa graniczna jako kryterium rozwoju przestrzennego miasta. Konferencja naukowa – Gospodarka przestrzenna polskich miast i wsi XXI wieku. Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku.

Piegat A., 1999. Modelowanie i sterowanie rozmyte. Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa.

Zaremba P., 1967. Problemy przyszłości miast dużych. PAN, Poznań.

Źróbek S., 1983. Zmiany w użytkowaniu gruntów w strefie przejściowej między miastem a wsią w świetle badań i prognoz. Rozprawa doktorska. Olsztyn.

APPLICATION OF FUZZY LOGIC TO THE IDENTIFICATION AND LOCALIZATION OF THE FRINGE AREAS OF THE CITY AND THE VILLAGE

Abstract. The spatial urban development greatly influences the areas situated on the border of the urban and rural areas and causes that these ways of land use overlap each other. These areas are called fringe areas between city and village and are treated as a temporary method of area use which precedes the phase of more intensive urbanization.
The object of research was the fringe area of the city and the village and parameters characterizing it determined based on the ground analyses of current forms of the land utilization with the use of assumptions of the fuzzy sets theory.

Key words: development of urban areas, fringe areas of the city and the village, fuzzy sets theory, fuzzy logic, degree of membership.

Zaakceptowano do druku 2005.04.22
Accepted for print