

MOŻLIWOŚĆ ZASTOSOWANIA ANALIZY WIELOKRYTERIALNEJ DO DIAGNOZY PROCESU PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO NA POZIOMIE LOKALNYM – PRZYKŁAD TEORETYCZNY

Karolina Ogrodnik

Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok
E-mail: k.ogrodnik@pb.edu.pl

THE POSSIBILITY OF USING MULTICRITERIA ANALYSIS TO THE DIAGNOSIS OF PROCESS OF LOCAL SPATIAL PLANNING – THE THEORETICAL EXAMPLE

Abstract

The article shows a dual character. On the one hand, the review of selected scientific interpretations of spatial planning was presented. Apart from the literature attention has been paid to the statistical surveys of spatial planning. On the other hand, taking into account the interdisciplinary nature and the ambiguity of spatial planning, the selected multicriteria method (DEMATEL method) was proposed as the research tool. The theoretical part of the work was completed the short calculation example, which concerned the analysis of factors of local spatial planning.

Streszczenie

Artykuł cechuje dualny charakter. Z jednej strony został w nim przedstawiony przegląd wybranych interpretacji naukowych dotyczących planowania przestrzennego. Zwrócono także uwagę na badania statystyczne z zakresu planowania przestrzennego. Z drugiej strony, uwzględniając interdyscyplinarność oraz wieloznaczność planowania przestrzennego, zaproponowano w artykule zastosowanie w roli narzędzia badawczego wybranej metody wielokryterialnej (metoda DEMATEL). Część teoretyczną pracy zakończono krótkim przykładem obliczeniowym, który dotyczy analizy czynników wpływających na stan prac planistycznych w skali lokalnej.

Keywords: spatial planning; DEMATEL method; cause and effect relationship

Słowa kluczowe: planowanie przestrzenne; metoda DEMATEL; związek przyczynowo-skutkowy

WPROWADZENIE

Planowanie przestrzenne to jeden z zasadniczych instrumentów determinujących sposób zagospodarowania oraz zabudowy współczesnej przestrzeni, jak również odzwierciedlenie polityki przestrzennej realizowanej przez przedstawicielską władzę społeczną¹. Jak zauważa M. Miazga, w czasach kreowania tzw.

społeczeństwa obywatelskiego „*planowanie przestrzenne powinno nabierać charakteru strategii, czyli określać wspólne cele i godzić odmienne interesy wielu podmiotów, a przez to – integrować i harmonizować odmienne części w większe całości*”².

¹ J. M. Chmielewski, *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001, s. 345.

² M. Miazga, *Społeczne problemy kształtowania przestrzeni. Przykłady studiów i badań na rzecz planowania i zarządzania przestrzenią w różnych skalach*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa 2001, s. 36.

Biorąc pod uwagę współczesne uwarunkowania zagospodarowania przestrzennego, w ramach niniejszej pracy szczególną uwagę zwrócono na interdyscyplinarność, główne aspekty planowania przestrzennego oraz jego uczestników. W ramach artykułu dokonano przeglądu wybranej literatury oraz badań statystycznych. Co ważne, jedna z analiz stanowiła inspirację do opracowania autorskiego przykładu, mającego na celu zaprezentowanie potencjału aplikacyjnego wybranej metody wielokryterialnej (DEMATEL) na polu współczesnego planowania przestrzennego.

1. INTERDYSCYPLINARNOŚĆ ORAZ WIELOZNACZNOŚĆ PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO – PRZEGLĄD WYBRANEJ LITERATURY

Planowanie przestrzenne to pojęcie odnoszące się do złożonych procesów cechujących się zarówno interdyscyplinarnym, jak i wieloznacznym charakterem, co potwierdzają liczne opracowania z zakresu wybranej tematyki. W ramach pierwszej części niniejszej pracy został przedstawiony zarys terminologiczny planowania przestrzennego. Co ważne, przegląd obejmuje zarówno współczesne pozycje, jak również powszechnie znane publikacje opracowane przed reformą ustrojową w 1989 roku³.

Zarys terminologiczny został opracowany w układzie chronologicznym, poczynawszy od wybranej literatury z lat osiemdziesiątych XX wieku.

B. Malisz definiuje planowanie przestrzenne jako dziedzinę wywodzącą się z projektowania architektonicznego, która zajmuje się organizowaniem przestrzeni geograficznej na użytek ludzi⁴.

J. Leśniak opisuje natomiast planowanie przestrzenne z dwóch punktów widzenia - jako działalność praktyczną oraz jako złożoną dyscyplinę naukową powiązaną z szeregiem innych nauk⁵, do których w pierwszej kolejności zalicza geografję, urbanistykę oraz ekonomię⁶, a następnie między innymi prawo, demografię, socjologię, statystykę, ekonometrię czy matematykę⁷.

Kolejny autor, R. Domański, utożsamia planowanie przestrzenne z nauką, która „*bada przestrzenną organizację ewolucyjnych systemów społeczno-gospodarczych i systemu społeczeństwo-środowisko przyrodnicze, dążąc do ulepszania tej organizacji*”⁸. Co ważne, R. Domański wskazuje także na związki planowania przestrzennego z innymi dziedzinami nauki (obok urbanistyki, jako dyscypliny wiodącej, wymienia między innymi geografję, ekonomię, architekturę czy budownictwo)⁹. Jak zauważa, to „*graniczne usytuowanie planowania przestrzennego jako czynności naukowej uczyniło je wielodyscyplinową dziedziną badań*”¹⁰.

Z kolei na wieloznaczność planowania przestrzennego zwraca uwagę M. Miazga. Podejmując próbę definiowania rozważanego zagadnienia, autor wskazuje cztery podstawowe znaczenia, zgodnie z którymi planowanie przestrzenne można interpretować jako¹¹:

- rozległą i co ważne, interdyscyplinarną dziedzinę wiedzy;
- określony rodzaj działalności praktycznej;
- katalog zasad postępowania, różnorodnych procedur, metod oraz technik;
- wielowymiarowy proces decyzyjny.

Bardziej rozbudowany katalog znaczeń proponuje L. Kupiec. Podsumowując szereg stwierdzeń, autor określa planowanie przestrzenne jako¹²:

- ogniwo systemu planowania;
- działalność o złożonym charakterze, w ramach której można wyróżnić zarówno praktyczne, jak i teoretyczne aspekty;
- kluczowy instrument polityki przestrzennej, umożliwiający jej realizację;
- zintegrowany proces, którego efektem końcowym jest plan stanowiący podstawę podejmowania przyszłych decyzji;
- działalność, której podstawowym celem jest opracowanie koncepcji racjonalnego rozmieszczenia funkcji bytu społecznego;

³ Należy podkreślić, iż przegląd ten stanowi kontynuację, jak również uzupełnienie ujęcia terminologicznego przedstawionego w pracy: K. Ogrodnik, *Ochrona dziedzictwa kulturowego w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego*, „Architecturae et Atribus” 2013, vol. 5, nr 2(16).

⁴ B. Malisz, *Gospodarka i polityka przestrzenna*, w: J. Regulski (red.), *Planowanie przestrzenne*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1985, s. 58.

⁵ J. Leśniak, *Planowanie przestrzenne*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985, s. 7-8.

⁶ Ibidem, s. 9 za T. Mrzygłód, *Przestrzenne zagospodarowanie Polski*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1971.

⁷ J. Leśniak, op. cit., s. 10.

⁸ R. Domański, *Podstawy planowania przestrzennego*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Poznań-Warszawa 1989, s. 7.

⁹ Ibidem, s. 5.

¹⁰ Ibidem.

¹¹ M. Miazga, op. cit., s. 40.

¹² L. Kupiec, *Istota planowania przestrzennego*, w: L. Kupiec (red.), *Gospodarka przestrzenna. Tom V. Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne*, Wyd. Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2002, s. 15-17.

- proces, w którym należy kierować się określonymi kryteriami, umożliwiającymi dokonanie oceny przyjętych na wstępie założeń (wśród kryteriów można wymienić: poprawę jakości życia społeczeństwa, zapewnienie równowagi przyrodniczej czy wzrost efektywności procesów społeczno-gospodarczych).

Wieloaspektowe znaczenie planowania przestrzennego pojawia się również w pracy J. Paryska. Autor nie tylko dokonuje analizy wzajemnych powiązań na linii gospodarka przestrzenna - planowanie przestrzenne - zagospodarowanie przestrzenne, zwraca także uwagę na właściwości planowania przestrzennego¹³. Wśród cech współczesnego planowania przestrzennego wymienia kolejno: złożoność, całościowość, czasoprzestrzenność, skodyfikowanie, ciągłość, praktyczność oraz dualizm¹⁴.

Przykłady innych interpretacji planowania przestrzennego, które nie zostały ujęte w tym artykule, można odnaleźć między innymi w pracach J. Paryska¹⁵ oraz L. Kupca¹⁶.

Warto dodać, iż obok literatury przedmiotu istotne źródło wiedzy (przede wszystkim w zakresie planowania przestrzennego jako działalności praktycznej) stanowią badania statystyczne. Ważne miejsce zajmuje badanie statystyczne „Planowanie przestrzenne w gminach”, które realizowane jest od kilku lat przez Główny Urząd Statystyczny na zlecenie właściwego ministra¹⁷. Szczegółowe informacje na temat tego badania zostały przedstawione w kolejnej części artykułu.

2. MONITOROWANIE SYSTEMU PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO W POLSCE

Badanie statystyczne „Planowanie przestrzenne w gminach” realizowane jest systematycznie od 2005 roku (uzyskane wówczas dane dotyczyły stanu z dnia

31.12.2004 r.) jako badanie stałe¹⁸. Co ważne, przedmiot badań stanowią prace planistyczne prowadzone na poziomie gminy, która zgodnie z zasadą samodzielności planistycznej pełni ważną rolę w polskim systemie planowania przestrzennego¹⁹.

Według art. 3 ust. 1 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym²⁰ „Kształtowanie i prowadzenie polityki przestrzennej na terenie gminy, w tym uchwalanie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, z wyjątkiem morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej oraz terenów zamkniętych, należy do zadań własnych gminy”. Z uwagi na istotną funkcję gminnych opracowań planistycznych²¹ (przede wszystkim miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego będących aktem prawa miejscowego²²) analiza prac związanych z ich sporządzaniem powinna stanowić priorytetowe zadanie, umożliwiające doskonalenie efektywności tego systemu.

Warto dodać, iż na podstawie pozyskanych danych statystycznych powstają tzw. analizy stanu i uwarunkowań prac planistycznych w gminach²³, które publikowane są na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju. Analizy te sporządzane są przez Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk²⁴. Należy zaznaczyć, iż systematycznie opracowywane analizy stanowią bardzo cenne kompendium wiedzy na temat planowania przestrzennego w skali lokalnej, o czym może świadczyć „(...) duże i wciąż niesłabnące zainteresowanie, z jakim spotykają się kolejne raporty, dotyczące stanu zaawansowania prac planistycznych w gminach. Z jednej strony dowodzi to dużego zapotrzebowania na studia analityczno-porównawcze mogące pomóc w monitorowaniu procesów rozwojowych. Z drugiej strony jest

¹³ J. Parysek, *Wprowadzenie do gospodarki przestrzennej. Wybrane aspekty praktyczne*, Wyd. Naukowe Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 2007.

¹⁴ Ibidem, s. 110.

¹⁵ Ibidem, s. 108-109.

¹⁶ L. Kupiec, op. cit., s. 11-22.

¹⁷ Strona internetowa Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju http://www.mir.gov.pl/Budownictwo/Planowanie_lokalne_i_zagospodarowanie_przestrzenne/Informacje_przestrzenne/Planowanie_przestrzenne/Strony/Badanie_statystyczne.aspx [dostęp: 26.10.2014].

¹⁸ Ibidem.

¹⁹ Zob. zasada samodzielności planistycznej gminy w ramach zasad planowania przestrzennego w: J. Parysek, op. cit., s. 139-140 za: Z. Niewiadomski, *Planowanie przestrzenne. Zarys systemu*, Lexis Nexis, Warszawa 2002.

²⁰ Dz. U. z 2012 r. poz. 647 ze zm.

²¹ Zob. funkcje miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w: K. Ogrodnik, *Ochrona dziedzictwa kulturowego w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego*, op. cit., s. 17.

²² Art. 14 ust. 8 Ustawy z 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2012 r. poz. 647 ze zm.).

²³ Strona internetowa MliR http://www.mir.gov.pl/Budownictwo/Planowanie_lokalne_i_zagospodarowanie_przestrzenne/Informacje_przestrzenne/Planowanie_przestrzenne/Strony/Badanie_statystyczne.aspx [dostęp: 26.10.2014].

²⁴ Ibidem.

potwierdzeniem rosnącej roli gospodarki przestrzennej i planowania przestrzennego w życiu społeczno-gospodarczym”²⁵.

Analizy za kolejne lata stanowią obszerne opracowania, uzupełnione licznymi załącznikami kartograficznymi oraz tabelarycznymi. Co ważne, z roku na rok analizy są wzbogacane o nowe elementy badawcze jak wspomniano, uznawane za niewątpliwie ważne źródło informacji o współczesnym stanie planowania przestrzennego.

Natomiast w ramach niniejszej pracy szczególną uwagę zwrócono na pierwsze opracowanie²⁶, które stanowiło swoistą inspirację do wykonania przez autorkę własnej analizy przy użyciu wybranej metody wielokryterialnej.

W opracowaniu z 2006 roku,²⁷ oprócz analizy stanu pokrycia opracowaniami planistycznymi sporządzanymi na szczeblu lokalnym, została wykonana także identyfikacja oraz analiza potencjalnych czynników (m.in. inwestycyjnych, społecznych czy ekonomicznych) determinujących stan prac planistycznych w gminach²⁸. Przedmiot tego badania stanowiły różnorodne czynniki, które zostały zagregowane w cztery następujące grupy główne²⁹:

1. „Położenie i cechy lokalizacyjne, specyfika funkcjonalna”. W ramach I grupy wyróżniono następujące cechy: lokalizację względem kluczowych węzłów osadniczych oraz infrastruktury komunikacyjnej; wielkość ośrodka pod względem liczby ludności; znaczenie ośrodka pod względem administracyjnym; gęstość zaludnienia; specyfikę funkcjonalną (badano m.in. gminy przemysłowe, turystyczne bądź rolnicze).
2. „Sytuacja gospodarcza”. W ramach II grupy wyróżniono następujące cechy: dochody gmin; stopę bezrobocia; liczbę funkcjonujących podmiotów gospodarczych.

3. „Inwestycje”. W ramach III grupy wyróżniono następujące cechy: liczbę wydanych pozwoleń na budowę; liczbę mieszkań oddanych do użytku; kapitał zagraniczny (pod uwagę brano liczbę spółek z udziałem kapitału zagranicznego).

4. „Sytuacja społeczna”. W ramach IV grupy wyróżniono następujące cechy: saldo migracji; kapitał społeczny (przedmiot analizy stanowił stopień zaangażowania społeczeństwa w sprawy lokalne, pod uwagę była brana m.in. frekwencja wyborcza); poziom wykształcenia mieszkańców; cechy lokalnych liderów (przedmiot analizy stanowił wiek oraz wykształcenie przedstawicieli władz lokalnych).

Należy podkreślić, iż celem badania była zarówno identyfikacja szerokiego spektrum różnorodnych czynników planowania przestrzennego, jak również analiza potencjalnych zależności pomiędzy tymi czynnikami a wskaźnikami odzwierciedlającymi stan prac planistycznych prowadzonych na szczeblu gminnym. Warto dodać, iż w ramach badania przeprowadzono około 300 analiz korelacji oraz regresji³⁰. Szczegółowe wyniki powyższego badania wraz z interpretacją oraz wnioskami dla polityki regionalnej można odnaleźć w opracowaniu³¹ oraz artykule³².

Analiza dotychczasowych wybranych badań statystycznych planowania przestrzennego zainspirowała autorkę do podjęcia próby zastosowania w roli narzędzia badawczego wybranej metody wielokryterialnej, co zostało zilustrowane opracowanym przykładem teoretycznym w kolejnym punkcie artykułu.

3. METODY WIELOKRYTERIALNE W PLANOWANIU PRZESTRZENNYM – PROPOZYCJA ZASTOSOWANIA

Metody statystyczne stanowią niewątpliwie ważne narzędzie badawcze, umożliwiające prowa-

²⁵ P. Śleszyński, T. Komornicki, J. Solon, M. Więckowski, *Planowanie przestrzenne w gminach*, Wyd. Akademickie Sedno, Warszawa 2012, s. 8 (wprowadzenie).

²⁶ P. Śleszyński, *Szczegółowa interpretacja stanu zaawansowania prac planistycznych w gminach na koniec 2004 roku wraz z analizą możliwych czynników wpływających na ten stan*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN na zlecenie Departamentu Ładu Przestrzennego w Ministerstwie Transportu i Budownictwa, Warszawa 2006, dostępny w Internecie: http://www.mir.gov.pl/Budownictwo/Planowanie_lokalne_i_zagospodarowanie_przestrzenne/Informacje_przestrzenne/Planowanie_przestrzenne/Documents/raport_2004.pdf [dostęp: 04.11.2014].

²⁷ Ibidem.

²⁸ Ibidem, s. 4.

²⁹ Nazwy grup głównych zostały przytoczone w niezmienionej formie. Wykaz czynników w formie tabelarycznej wraz z analizą zależności oraz oceną stanu zaawansowania prac planistycznych można odnaleźć w pracach: P. Śleszyński, *Szczegółowa interpretacja stanu zaawansowania prac planistycznych w gminach na koniec 2004 roku wraz z analizą możliwych czynników wpływających na ten stan*, op. cit. s. 13-18; P. Śleszyński, *Zaawansowanie i uwarunkowania prac planistycznych w gminach: wnioski dla polityki regionalnej*, „Studia Regionalne i Lokalne” 2006, nr 3(25), s. 37-44, dostępny w Internecie: http://www.studreg.uw.edu.pl/pdf/2006_3_sleszynski.pdf [dostęp: 04.11.2014].

³⁰ Ibidem, s. 37-40.

³¹ P. Śleszyński, *Szczegółowa ...*, op. cit.

³² P. Śleszyński, *Zaawansowanie i uwarunkowania prac planistycznych w gminach: wnioski dla polityki regionalnej*, op. cit.

dzenie różnorodnych analiz. Warto jednak zauważyć, iż w ramach współczesnego planowania przestrzennego nierzadko zachodzi konieczność uwzględniania nie tylko licznych danych ilościowych, lecz również różnorodnych danych jakościowych. Ponadto planowanie przestrzenne stanowi wielowymiarowy proces decyzyjny³³. W związku z powyższym, zasadne wydaje się dokonanie analizy użyteczności tzw. metod wielokryterialnego podejmowania/wspomagania decyzji jako narzędzi badawczych we współczesnym planowaniu przestrzennym.

W niniejszym rozdziale pracy przedstawiono coraz popularniejszą (szczególnie w środowisku naukowym na Dalekim Wschodzie³⁴) metodę DEMATEL (*Decision Making Trial and Evaluation Laboratory*). Na wstępie zostały przedstawione podstawowe informacje o tej metodzie. Następnie na wybranym przykładzie teoretycznym zaprezentowano algorytm obliczeń, poddający ocenie użyteczność zastosowania metody DEMATEL do wybranego zagadnienia z zakresu planowania przestrzennego.

3.1. Metoda DEMATEL - informacje ogólne

Metoda DEMATEL została opracowana w latach siedemdziesiątych XX wieku w Szwajcarii. Zgodnie z pierwotną ideą twórców (E. Fontel, A. Gabus) powstała jako narzędzie umożliwiające rozwiązywanie złożonych zagadnień, jak również analizę różnorodnych związków przyczynowo-skutkowych. Należy dodać, iż w ostatnim czasie obserwuje się dynamiczny wzrost liczby publikacji naukowych, przedstawiających między innymi przykłady różnorodnych zastosowań DEMATEL do wybranych zagadnień społecznych, ekonomicznych, technicznych oraz wielu innych³⁵.

W niniejszej pracy metoda DEMATEL została zastosowana do przykładowego zagadnienia z zakresu planowania przestrzennego, a dokładnie do identyfikacji potencjalnych zależności pomiędzy czynnikami wpływającymi na stan prac planistycznych w skali lokalnej.

3.2. Analiza zależności pomiędzy czynnikami planowania przestrzennego przy użyciu metody DEMATEL – przykład teoretyczny

Metoda DEMATEL składa się z kilku etapów, dokładny jej opis można odnaleźć zarówno w publikacjach krajowych³⁶, jak również zagranicznych³⁷. W ramach artykułu krótki opis algorytmu, sporządzony na podstawie wybranych pozycji literatury, został połączony z opisem opracowanego przykładu.

3.2.1. Wybór czynników do przykładu

Pierwszy krok stanowi analiza badanego zagadnienia, a przede wszystkim zdefiniowanie zestawu elementów, w odniesieniu do których zakłada się badanie potencjalnych związków przyczynowo-skutkowych. Przedmiot niniejszej analizy stanowią, jak już wspomniano, czynniki determinujące stan prac planistycznych prowadzonych w skali lokalnej. Należy zaznaczyć, iż przedstawiony poniżej zestaw czynników to jedynie przykład (umożliwiający zaprezentowanie algorytmu metody DEMATEL), który został opracowany na podstawie literatury oraz wybranych badań statystycznych (czynniki, które stanowiły przedmiot badania opisanego we wcześniejszym punkcie zostały oznaczone symbolem*). Do przykładu wybrano następujące czynniki:

- C_1 : specyfika funkcjonalna jednostki*;
- C_2 : gęstość zaludnienia*;
- C_3 : dochody budżetu jednostki*;
- C_4 : koszty opracowań planistycznych oraz związanych z ich uchwaleniem zobowiązań finansowych jednostki (chodzi o miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego);
- C_5 : partycypacja społeczna w planowaniu przestrzennym (świadomość społeczeństwa oraz stopień zaangażowania w sprawy lokalne)*;
- C_6 : kadra odpowiedzialna za planowanie przestrzenne (wiedza oraz doświadczenie osób zajmujących się planowaniem przestrzennym w danej jednostce);
- C_7 : uregulowania prawne z zakresu planowania przestrzennego oraz dziedzin pokrewnych.

³³ M. Miazga, op. cit., s. 40.

³⁴ M. Dytczak, *Wybrane metody rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych w budownictwie*, Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2010, s. 123; J. Michnik, *Wielokryterialne metody wspomagania decyzji w procesie innowacji*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013, s. 66.

³⁵ M. Dytczak, op. cit., s. 123-125; J. Michnik, op. cit., s. 66-67; K. Ogrodnik, *Analiza cech rynkowych nieruchomości przy użyciu metody DEMATEL*, w: E. Gołąbeska (red.), *Rzeczoznawca majątkowy ekspertem rynku nieruchomości*, Wyd. Bauhaus, Białystok 2014, s. 104.

³⁶ M. Dytczak, op. cit., s. 123-140; J. Michnik, op. cit., s. 66-68; K. Ogrodnik, *Analiza cech rynkowych nieruchomości...*, op. cit., s. 104-112.

³⁷ Na przykład: H. Tamura, K. Akazawa, *Structural modeling and systems analysis of uneasy factors for realizing safe, secure and reliable society*, „Journal of Telecommunications and Information Technology” 2005, no. 3, p. 64-72, dostępny w Internecie: www.itl.waw.pl [dostęp: 23.08.2014].

Tab. 1. Macierz bezpośrednich relacji **M**

Czynniki	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	Suma
C ₁	0	3	3	2	1	0	0	9
C ₂	1	0	1	3	1	0	0	6
C ₃	1	0	0	0	1	2	0	4
C ₄	1	0	4	0	0	0	0	5
C ₅	1	0	1	2	0	2	2	8
C ₆	2	1	1	2	1	0	1	8
C ₇	1	1	2	2	3	3	0	12
Suma	7	5	12	11	7	7	3	
Skala	0 – brak bezpośredniego wpływu (jednego czynnika na drugi); 1 – mały wpływ; 2 – średni wpływ; 3 – duży wpływ; 4 – bardzo duży wpływ							
Przykładowa interpretacja	Koszty opracowań planistycznych oraz związanych z ich uchwaleniem zobowiązań finansowych jednostki (czynnik zlokalizowany w czwartym wierszu macierzy) wywierają bardzo duży wpływ (4) na budżet jednostki (czynnik zlokalizowany w trzeciej kolumnie macierzy)							

Źródło: obliczenia własne. Źródło skali: J. Michnik, Wielokryterialne metody wspomaganie decyzji w procesie innowacji, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013, s. 67.

3.2.2. Określenie bezpośrednich zależności pomiędzy czynnikami (na podstawie odpowiedniej skali punktowej)

Po określeniu czynników w kolejnym etapie dokonuje się identyfikacji bezpośrednich zależności (relacji) pomiędzy nimi. Co ważne, czynniki porównuje się w parach, a bezpośrednie relacje określa się za pomocą odpowiedniej skali punktowej. W efekcie kolejnych porównań parami powstaje tzw. macierz bezpośrednich relacji, która cechuje się następującymi właściwościami: jej wymiar jest równy liczbie wybranych elementów (w tym przypadku 7); poszczególne wartości odzwierciedlają bezpośredni wpływ jednego elementu na drugi; główna przekątna złożona jest z 0, bowiem zakłada się, że elementy nie oddziałują same na siebie³⁸. W tabeli³⁹ nr 1 zostały przedstawione poszczególne oceny odzwierciedlające bezpośrednie zależności pomiędzy czynnikami, ponadto, powołując się na literaturę, omówiono skalę, jak również zaprezentowano przykładowy sposób interpretacji tak utworzonej macierzy bezpośrednich relacji **M**.

Przydzielanie poszczególnych ocen stanowi kwestię dyskusyjną, dlatego aby zmniejszyć poziom

subiektywizmu, etap ten powinien być przeprowadzony na przykład w formie wywiadów eksperckich.

Więcej uwag dotyczących praktycznej implementacji metody DEMATEL można odnaleźć w podsumowaniu artykułu.

3.2.3. Określenie bezpośrednich i pośrednich zależności pomiędzy czynnikami (na podstawie odpowiedniej formuły matematycznej)

Kluczową rolę odgrywa uchwycenie pośrednich powiązań pomiędzy poszczególnymi czynnikami. W tym celu w pierwszej kolejności należy dokonać tzw. normalizacji macierzy (procedura ta polega na podzieleniu elementów macierzy bezpośrednich relacji **M** przez najwyższą wartość sumy wierszowej, która wynosi w tym przykładzie 12)⁴⁰. Tabela nr 2 przedstawia wyniki tej części analizy.

Wykonanie normalizacji umożliwi wyznaczenie ostatniej macierzy, określanej mianem macierzy bezpośrednich i pośrednich relacji **N**. Macierz ta wyznaczana jest według poniższej formuły matematycznej⁴¹:

$$\mathbf{N} = \mathbf{M}'(\mathbf{I} - \mathbf{M}')^{-1}$$
, gdzie **I** – macierz jednostkowa⁴².

³⁸ M. Dytczak, op. cit., s. 126; J. Michnik, op. cit., s. 67; K. Ogrodnik, *Analiza cech rynkowych nieruchomości...*, op. cit., s. 105.

³⁹ Wszystkie opracowane macierze zostały ujęte w formie tabel.

⁴⁰ M. Dytczak, op. cit., s. 126-127; J. Michnik, op. cit., s. 67; K. Ogrodnik, *Analiza cech rynkowych nieruchomości...*, op. cit., s. 105-106.

⁴¹ M. Dytczak, op. cit., s. 127-128; J. Michnik, op. cit., s. 68; K. Ogrodnik, *Analiza cech rynkowych nieruchomości...*, op. cit., s. 106.

⁴² Kwadratowa macierz jednostkowa, której przekątna składa się z 1, a pozostałe elementy to 0. Zob. M. Dytczak, op.cit., s. 128.

K. OGRODNIK

Tab. 2. Macierz bezpośrednich relacji po normalizacji **M'**

Czynniki	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
C ₁	0,000	0,250	0,250	0,167	0,083	0,000	0,000
C ₂	0,083	0,000	0,083	0,250	0,083	0,000	0,000
C ₃	0,083	0,000	0,000	0,000	0,083	0,167	0,000
C ₄	0,083	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000
C ₅	0,083	0,000	0,083	0,167	0,000	0,167	0,167
C ₆	0,167	0,083	0,083	0,167	0,083	0,000	0,083
C ₇	0,083	0,083	0,167	0,167	0,250	0,250	0,000

Źródło: obliczenia własne.

Tab. 3. Macierz bezpośrednich i pośrednich relacji **N**

Czynniki	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	Suma R _i
C ₁	0,124	0,293	0,440	0,315	0,174	0,112	0,038	1,496
C ₂	0,162	0,049	0,260	0,329	0,136	0,073	0,029	1,038
C ₃	0,159	0,062	0,118	0,109	0,140	0,220	0,042	0,851
C ₄	0,147	0,045	0,409	0,063	0,061	0,083	0,017	0,825
C ₅	0,226	0,099	0,332	0,336	0,133	0,297	0,214	1,637
C ₆	0,281	0,174	0,324	0,329	0,189	0,117	0,125	1,538
C ₇	0,285	0,198	0,477	0,415	0,390	0,419	0,100	2,284
Suma C _i	1,384	0,920	2,360	1,895	1,223	1,322	0,564	

Źródło: obliczenia własne.

Tab. 4. Wartości wskaźnika znaczenia oraz wskaźnika relacji

Symbol czynnika	Suma elementów w kolejnych wierszach macierzy N	Suma elementów w kolejnych kolumnach macierzy N	Wskaźnik znaczenia	Wskaźnik relacji	Charakter czynnika
	R _i	C _i	R _i +C _i	R _i -C _i	
C ₁	1,496	1,384	2,880	0,112	Przyczyna
C ₂	1,038	0,920	1,958	0,118	Przyczyna
C ₃	0,851	2,360	3,211	-1,510	Skutek
C ₄	0,825	1,895	2,720	-1,070	Skutek
C ₅	1,637	1,223	2,860	0,414	Przyczyna
C ₆	1,538	1,322	2,859	0,216	Przyczyna
C ₇	2,284	0,564	2,848	1,720	Przyczyna

Źródło: obliczenia własne.

⁴³ M. Dytczak, op. cit., s. 129; J. Michnik, op. cit., s. 68; K. Ogrodnik, *Analiza cech rynkowych nieruchomości...*, op. cit., s. 106.

Tabela nr 3 przedstawia uzyskane wyniki. Warto dodać, iż wszystkie obliczenia zostały wykonane w odpowiednio skonstruowanym arkuszu kalkulacyjnym Microsoft Excel.

3.2.4. Określenie charakteru wybranych czynników (na podstawie wartości tzw. wskaźnika znaczenia oraz wskaźnika relacji)

Na podstawie utworzonej w poprzednim etapie macierzy bezpośrednich i pośrednich relacji **N** w odniesieniu do poszczególnych czynników należy obliczyć tzw. wskaźnik znaczenia oraz tzw. wskaźnik relacji. Istotną rolę odgrywa analiza uzyskanych wartości wskaźnika relacji. Czynniki o dodatniej wartości tego wskaźnika cechują się najbardziej dominującym (przyczynowym) charakterem. Oznacza to, że w największym stopniu oddziałują na pozostałe elementy. Natomiast czynniki, które uzyskały ujemne wartości wskaźnika relacji cechują się skutkowym charakterem, a tym samym stanowią efekt oddziaływania pozostałych analizowanych czynników⁴³. W tabeli nr 4 zostały przedstawione wartości wskaźnika znaczenia oraz wskaźnika relacji dla kolejnych czynników, jak również sposób obliczenia tych wartości.

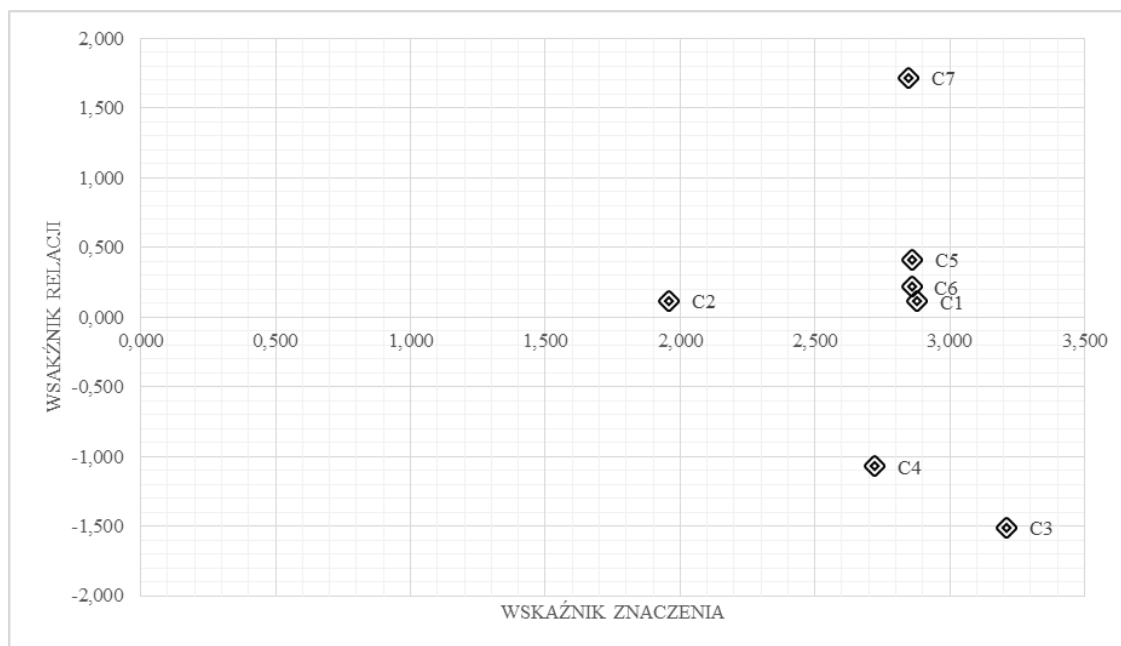
3.2.5. Budowa dwuwymiarowej przestrzeni tzw. mapy znaczenia-relacji

Aby ułatwić interpretację zidentyfikowanych związków przyczynowo-skutkowych, uzyskane wyniki

można przedstawić w postaci graficznej, za pomocą tzw. mapy znaczenia-relacji. Poszczególne wartości wskaźnika znaczenia zaznacza się odpowiednio na osi poziomej, a wartości wskaźnika relacji na osi pionowej⁴⁴. Rycina 1 przedstawia mapę znaczenia-relacji utworzoną dla danego przykładu.

Bazując na otrzymanych wynikach oraz utworzonej mapie znaczenia-relacji, można stwierdzić, iż najbardziej dominującym czynnikiem spośród wszystkich analizowanych jest czynnik C_7 (uregulowania prawne z zakresu planowania przestrzennego oraz dziedzin pokrewnych). Dodatnią (aczkolwiek zdecydowanie niższą) wartość wskaźnika relacji wykazują również inne czynniki, odpowiednio: C_5 (partycypacja społeczna w planowaniu przestrzennym), C_6 (kadra odpowiedzialna za planowanie przestrzenne), C_2 (gęstość zaludnienia) oraz C_1 (specyfika funkcjonalna jednostki). Natomiast wybrane czynniki finansowe: C_4 (koszty opracowań planistycznych oraz związanych z ich uchwaleniem zobowiązań finansowych jednostki) oraz C_3 (budżet jednostki) uzyskały ujemne wartości wskaźnika relacji, co oznacza ich skutkowy charakter.

Powyższa interpretacja to jedynie przykład, aczkolwiek identyfikacja przyczyn aktualnego stanu planowania przestrzennego w świetle współczesnych uwarunkowań jest zadaniem niewątpliwie ważnym zarówno w skali lokalnej, jak również regionalnej oraz krajowej.



Ryc. 1. Mapa znaczenia-relacji; opr. własne
Fig. 1. Map of meaning-relation; by the author

⁴⁴ M. Dytczak, op. cit., s. 131; J. Michnik, op. cit., s. 68; K. Ogrodnik, *Analiza cech rynkowych nieruchomości...*, op. cit., s. 106-107.

PODSUMOWANIE

Współczesne planowanie przestrzenne stanowi złożony przedmiot badań. W niniejszym artykule szczególna uwaga została zwrócona na możliwość zastosowania metod wielokryterialnych w roli dodatkowych narzędzi badawczych planowania przestrzennego.

Na wybranym przykładzie dotyczącym czynników prac planistycznych prowadzonych w skali lokalnej zaprezentowano algorytm metody DEMATEL, umożliwiającej analizę związków przyczynowo-skutkowych bez konieczności uwzględniania danych ilościowych. Ze względu na wyłącznie teoretyczny charakter opracowanego przykładu na zakończenie zostały podane uwagi dotyczące potencjalnej aplikacji metody DEMATEL:

Wybór czynników do analizy powinien zostać poprzedzony delimitacją terytorialną badań, bowiem tylko część czynników wykazuje uniwersalny charakter, zaś większość z nich stanowi wypadkową indywidualnych uwarunkowań danego obszaru.

W celu zapewnienia większej obiektywności badań początkowy etap analizy (tj. określanie bezpośrednich relacji) powinien odbywać się na przykład w formie wywiadów przeprowadzonych wśród wybranych specjalistów.

Metoda DEMATEL, jak również uzyskane przy jej użyciu wyniki powinny stanowić jedynie wsparcie, pewien rodzaj wspomaganie przy podejmowaniu decyzji, a nie określoną regułę postępowania.

LITERATURA

1. **Chmielewski J. M. (2001)**, *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
2. **Domański R. (1989)**, *Podstawy planowania przestrzennego*, PWN, Poznań-Warszawa.
3. **Dytczak M. (2010)**, *Wybrane metody rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych w budownictwie*, Wyd. Politechniki Opolskiej, Opole.
4. **Kupiec L. (2002)**, *Istota planowania przestrzennego*, [w:] L. Kupiec (red.), *Gospodarka przestrzenna*, t.V, *Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne*, Wyd. Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
5. **Leśniak J. (1985)**, *Planowanie przestrzenne*, PWN, Warszawa.
6. **Malisz B. (1985)**, *Gospodarka i polityka przestrzenna*, [w:] J. Regulski (red.), *Planowanie przestrzenne*, PWE, Warszawa.
7. **Miazga M. (2001)**, *Spoleczne problemy kształtowania przestrzeni. Przykłady studiów i badań na rzecz planowania i zarządzania przestrzenią w różnych skalach*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa.
8. **Michnik J. (2013)**, *Wielokryterialne metody wspomaganie decyzji w procesie innowacji*, Wyd.

Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.

9. **Ogrodnik K. (2013)**, *Ochrona dziedzictwa kulturowego w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego*, „Architecturae et Atribus” vol. 5, nr 2(16).
10. **Ogrodnik K. (2014)**, *Analiza cech rynkowych nieruchomości przy użyciu metody DEMATEL*, [w:] E. Gołąbeska (red.), *Rzeczoznawca majątkowy ekspertem rynku nieruchomości*, Wyd. Bauhaus, Białystok 2014.
11. **Parysek J. (2007)**, *Wprowadzenie do gospodarki przestrzennej. Wybrane aspekty praktyczne*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Poznań.
12. Strona Internetowa Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju: http://www.mir.gov.pl/Budownictwo/Planowanie_lokalne_i_zagospodarowanie_przestrzenne/Informacje_przestrzenne/Planowanie_przestrzenne/Strony/Badanie_statystyczne.aspx [dostęp: 26.10.2014].
13. **Śleszyński P. (2006)**, *Szczegółowa interpretacja stanu zaawansowania prac planistycznych w gminach na koniec 2004 roku wraz z analizą możliwych czynników wpływających na ten stan*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa, dostępny w Internecie: http://www.mir.gov.pl/Budownictwo/Planowanie_lokalne_i_zagospodarowanie_przestrzenne/Informacje_przestrzenne/Planowanie_przestrzenne/Documents/raport_2004.pdf [dostęp: 04.11.2014].
14. **Śleszyński P. (2006a)**, *Zaawansowanie i uwarunkowania prac planistycznych w gminach: wnioski dla polityki regionalnej*, „Studia Regionalne i Lokalne”, nr 3(25), s. 25-47, dostępny w Internecie: http://www.studreg.uw.edu.pl/pdf/2006_3_sleszynski.pdf [dostęp: 04.11.2014].
15. **Śleszyński P., Komornicki T., Solon J., Więckowski M. (2012)**, *Planowanie przestrzenne w gminach*, Wyd. Akademickie Sedno, Warszawa.
16. **Tamura H., Akazawa K. (2005)**, *Structural modeling and systems analysis of uneasy factors for realizing safe, secure and reliable society*, „Journal of Telecommunications and Information Technology” no. 3, dostępny w Internecie: www.itl.waw.pl [dostęp: 23.08.2014].
17. Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2012 r. poz. 647 ze zm.).

Przedstawiona w ramach niniejszego artykułu idea zastosowania metody DEMATEL do wybranego problemu stanowiła przedmiot prezentacji na seminarium naukowym Zakładu Informacji Przestrzennej WBiIŚ Politechniki Białostockiej (12.2013 r.) oraz na otwartym seminarium naukowym Zakładu Zrównoważonego Rozwoju WEiZ Uniwersytetu w Białymstoku (02.2014 r.)

Artykuł wykonano w ramach pracy własnej W/WBiIŚ/6/2013 „Możliwość implementacji metod MCDA do wybranych zagadnień z zakresu gospodarki przestrzennej”.