

MODELOWANIE PRZESTRZENI PLANISTYCZNEJ Z WYKORZYSTANIEM INFORMACJI PODPOWIERZCHNIOWYCH

Małgorzata Gerus-Gościewska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Streszczenie. Wybór optymalnej funkcji użytkowania ziemi zależy od występowania różnych cech przestrzeni w ocenianym miejscu. Cechy na powierzchni ziemi takie jak ukształtowanie terenu, cechy bonitacji gleb, istniejące elementy naturalne i antropogeniczne, najczęściej wpływają na decyzje planistyczne co do sposobu zagospodarowania przestrzeni. W pracy uwzględniono również informacje dotyczące występowania elementów podpowierzchniowych na analizowanym obszarze, takich jak: rodzaj nośności gruntów, występowanie pustki, złóż materiałów budowlanych, ruin i obiektów historycznych, występujący wysoki poziom wody gruntowej lub infrastruktura techniczna. Przedstawiono warianty kształtu modelu na podstawie cech napowierzchniowych, bez informacji o elementach podziemnych oraz warianty zmian modelu z włączeniem tych elementów. Włączenie elementów podpowierzchniowych w proces modelowania przestrzeni planistycznej przyczyni się do optymalizacji wyboru funkcji planistycznej oraz zmniejszy ilość błędów decyzyjnych planistów w procesie planowania przestrzennego.

Słowa kluczowe: planowanie przestrzenne, funkcja planistyczna, modelowanie przestrzeni planistycznej, cechy przestrzeni

WSTĘP

Rozwój cywilizacji, w warunkach stale postępujących ograniczeń przestrzennych, wynikających z warunków gospodarczych, społecznych czy ochrony przyrody, wymaga racjonalnych działań planistycznych realizowanych w oparciu o wielokierunkowe studia i analizy [Bartnicka 1989, Domański 2006]. Obserwowana obecnie duża dynamika zmian struktur przestrzennych skłania ponadto do opracowania efektywnych algorytmów pozyskiwania i przetwarzania informacji, niezbędnych do realizacji prac planistycznych. Wynikające stąd problemy powinny być przedmiotem badań teoretycznych i działań praktycznych prowadzących do opracowania modeli przestrzeni planistycznej a tym samym do usprawnienia procedur planistycznych.

Adres do korespondencji – Corresponding author: Małgorzata Gerus-Gościewska, Katedra Planowania i Zagospodarowania Przestrzennego, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Prawocheńskiego 15, 10-957 Olsztyn, e-mail: chagos@uwm.edu.pl

W badaniach wyboru optymalnej funkcji planistycznej zakładamy, że krzyżowane cechy przestrzeni związane są określoną funkcją, oraz że stawiane problemy mają odniesienie w rzeczywistości. Wszystkie te założenia to modele opisujące kształt przestrzeni planistycznej, pod wpływem cech ją warunkujących [Bajerowski 1996, Gerus-Gościewska 2004, Hopfer i in. 1982]. W istocie, modele przestrzeni planistycznej mają wpływ na decyzje planistyczne, ułatwiają planistom wybór optymalnej funkcji planistycznej. Modelowanie jest więc tworzeniem wyidealizowanej, ale użytecznej repliki realnego świata.

Na podstawie istniejących modeli dokonuje się wyboru określonej funkcji planistycznej [Hopfer i in. 1982]. Są to najczęściej modele wykorzystujące elementy naturalne i antropogeniczne powierzchniowe. Istniejące modele powinny uwzględniać informacje uzyskane w wyniku pomiaru nowymi technikami. Wyniki otrzymane z pomiarów podpowierzchni ziemi metodami bezinwazyjnymi znajdują zastosowanie w różnych dziedzinach, między innymi w budownictwie drogowym, ochronie środowiska, archeologii. W rezultacie tych badań otrzymuje się obraz przewodności elektrycznej a po jego interpretacji odpowiedź na interesujące zagadnienie, dotyczące np. miejsc występowania kawern, stref i kierunków migracji wód, miejsc kwalifikujących się do badań archeologicznych, grobów, murów czy obiektów historycznych [Gerus-Gościewska 2005, 2006]. Wszystkie te elementy mogą mieć wpływ na wybór optymalnej funkcji użytkowania przestrzeni, stąd powinny znaleźć zastosowanie w procesie modelowania przestrzeni planistycznej. Kompleksowe ujęcie modelowania przestrzeni planistycznych umożliwi rozszerzenie zakresu analiz oraz pozwoli na optymalizację sposobu zagospodarowania przestrzeni. W pracy wykorzystano dwa aspekty modelowania przestrzeni planistycznej. Przedstawiono warianty modelu na podstawie cech powierzchniowych, bez informacji o elementach podziemnych oraz warianty zmian modelu z włączeniem tych elementów.

OPIS BADAŃ

W pracy przedstawiono zmiany modelu przestrzeni planistycznej na podstawie danych wejściowych. Na pierwszym etapie określono model przestrzeni planistycznej na podstawie cech powierzchniowych naturalnych i antropogenicznych. Zastosowano zmodyfikowaną metodę kartograficznej inwentaryzacji Bajerowskiego [1996].

W metodzie optymalnego wyboru sposobu użytkowania dokonuje się na podstawie inwentaryzacji w polu podstawowym szerokiej gamy cech naturalnych i antropogenicznych. Każda cecha identyfikowalna kartograficznie i występująca na danym obszarze z różną siłą „wymusza” przyjęcie na tym obszarze jednego stanu użytkowania – najlepszego z punktu widzenia występowania tej cechy oraz aktualnego popytu na pewne sposoby użytkowania przestrzeni. Wskazanie optymalnej funkcji danego obszaru następuje po zsumowaniu punktacji rozpisanej w wierszach macierzy odpowiadających poszczególnym cechom przestrzeni zinwentaryzowanym w polu podstawowym (tab. 1). Obiektem badawczym jest fragment gminy Giedajty w województwie warmińsko-mazurskim, zaznaczony w obrębie 15 pól podstawowych na mapach: sytuacyjno-wysokościowej i ewidencyjnej w skalach 1:10000 (rys. 1, 2). Po inwentaryzacji kartograficznej i ocenie pól podstawowych z zastosowaniem powyższej metody dokonano wizualizacji wyników z zastosowaniem programu *arc info* (rys. 3). Gmina jest typowo rolnicza, na waloryzowanym obszarze występuje przewaga użytków rolnych IV klasy, stąd w większości model przestrzeni planistycznej to funkcja rolna (zakres skali od 0 do 4).

Tabela 1. Zmodyfikowana macierz cech Bajerowskiego
Table 1. Modified matrix of Bajerowski's characteristics

Funkcja terenu Land function	R	Ls	M	Rk	P
1	2	3	4	5	6
Cechy terenu – Land characteristic					
Linie brzegowe jezior – Shorelines of lakes	-2	3	-6	5	-7
Rzeki i strumienie – Rivers and streams	-2	1	1	3	-7
Kanały i rowy – Canals and ditches	5	-1	-1	-1	-1
Bagna i mokradła – Bogs and wetlands	-2	6	-2	-3	-2
Małe wody stojące – Small standing waters	-3	3	6	1	-2
Źródła – Springs	-1	5	3	-1	-5
Granica lasów – Forests borders	-4	2	3	5	-7
Rzędy drzew – Rows of trees	-3	4	4	-3	-1
Grupy drzew, zagajniki – Groups of trees, coppices	-3	6	3	2	-4
Pojedyncze drzewa – Individual trees	3	-11	7	2	-5
Pasy krzaków, żywopłoty – Belts of bushes, hedges	-2	3	5	-2	0
Zarośla, kępy krzaków, trzcinowiska – Shrubs, groups of bushes, reeds	-2	4	0	-3	0
Teren podmokły – Wetland	0	5	-1	-1	-1
Wąwozy, jary – Gorges, ravi	-2	4	-5	3	-2
Skarpy, nasypy, wykopy, wały, leje – Escarp.,embank.,excav., dykes, funnels	-1	-1	-1	-1	0
Piaski, głazowiska, kamienisk – Sands, boulders, stones	-2	5	-2	-3	-2
Skały, głazy – Rocks, boulders	-4	4	-5	5	-2
Obszary zdewastowane – Devastated areas	-1	-1	-1	-1	10
Użytki kopalniane – Mining areas	-1	-1	-1	-1	10
Zabudowania – Buildings	-3	-4	7	5	-1
Ruiny – Ruins	-2	-3	6	2	0
Napowietrzne linie energetyczne – Overhear power lines	-1	-1	-1	-1	10
Linie kolejowe – Railway lines	-1	-1	-1	-1	10
Drogi utwardzone – Hardened roads	-3	-4	7	1	9
Drogi ulepszone – Improved roads	-4	-6	6	5	9
Drogi gruntowe – Dirt roads	11	-7	-8	-2	-4
Ścieżki – Paths	-2	0	-1	1	0
Ogrodzenia – Fences	-2	-3	7	-3	9
Cmentarze, grzebowiska – Cemeteries, burial grounds	-1	-1	7	-1	0
Obszary chronione – Protected areas	1	6	-8	-1	-6
Zabytki przyrody – Natural monuments	-1	5	-9	4	-6
Zabytki historyczne – Historical monuments	-3	-4	7	5	-1
Wystawa północna – Northern exposure	3	3	-9	-10	5
Wystawa północno-wschodnia – Northeastern exposure	4	2	-6	-11	2
Wystawa wschodnia – Eastern exposure	1	-1	0	0	-1
Wystawa południowo-wschodnia – Southeastern exposure	0	-8	4	8	-5
Wystawa południowa – Southern exposure	-3	-8	4	8	-3
Wystawa południowo-zachodnia – Southwestern exposure	-1	-9	4	7	-3
Wystawa zachodnia – Western exposure	4	-1	0	-1	0
Wystawa północno-zachodnia – Northwestern exposure	-3	2	-1	-4	10

Tabela 1. cd
Table 1 cont.

1	2	3	4	5	6
Spadek 0–3% – Slope 0–3%	8	-9	6	-8	8
Spadek 3–6% – Slope 3–6%	7	-4	7	-10	7
Spadek 6–10% – Slope 6–10%	4	4	-5	-3	-3
Spadek 10–15% – Slope 10–15%	4	1	-4	1	-5
Spadek 15–25% – Slope 15–25%	0	3	-5	4	-2
Spadek 25–35% – Slope 25–35%	-3	4	-5	6	-3
Spadki powyżej 35% – Slope over 35%	-3	2	-1	4	-1
Łąki I–III klasy – Meadows class I–III	2	-3	-1	-3	-1
Łąki IV–V klasy – Meadows class IV–V	5	2	-2	-3	-2
Łąki VI klasy – Meadows class VI	3	5	-2	-3	-1
Pastwiska I–III klas – Pastures class I–III	4	-1	-1	-1	-1
Pastwiska IV–V klasy – Pastures class IV–V	1	-3	-1	-1	0
Pastwiska VI–VIz klasy – Pastures class VI–VIz	-3	3	-1	3	-1
Grunty orne I–IIIb klasy – Arable land class I–IIIb	-1	-1	-1	-1	-1
Grunty orne IVa–V klasy – Arable land class IVa–V	7	-3	-1	-1	-1
Grunty orne VI–VIz klasy – Arable land class VI–VIz	1	3	1	3	1
Suma punktów dodatnich – Sum of positive points	100	100	100	100	100
Suma punktów ujemnych – Sum of negative points	-100	-100	-100	-100	-100
Suma ogólna – Total sum	0	0	0	0	0

R – funkcja rolna, Ls – funkcja leśna, M – funkcja mieszkaniowa, Rk – funkcja rekreacyjna,
P – funkcja przemysłowa.

Źródło: opracowanie własne.

R – agricultural function, Ls – forest function, M – residential function, Rk – recreational function,

P – industrial function

Source: own work



Rys. 1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa fragmentu gminy Giedajty w skali 1:10000

Fig. 1. Planimetric and contour map of a fragment of Giedajty municipality, scale 1:10000

Na obszarze badawczym w granicach trzech pól podstawowych występują fragmenty, gdzie cechy terenu wyznaczają jako optymalny sposób użytkowania funkcję budowlaną (zakres skali od 4 do 8).

Na drugim etapie określono modele przestrzeni planistycznej z uwzględnieniem informacji dotyczących występowania elementów podpowierzchniowych na analizowanym obszarze, takich jak: występowanie pustki, wysokiego poziomu wody gruntowej, występowanie ruin i obiektów historycznych

Modele przestrzeni planistycznej określono z uwzględnieniem wyników badań ankietowych metodą ekspertów. Respondentami byli pracownicy naukowcy Wydziału Geodezji i Gospodarki Przestrzennej UWM w Olsztynie. Dane uzyskane w wyniku przeprowadzonych badań ankietowych poddano analizie w odniesieniu do cech, których wpływ na określony stan użytkowania przestrzeni był przedmiotem badań i wyniki zestawiono w tabeli 2.

W drugiej części badań zasymulowano na obszarze badawczym występowanie niektórych cech będących przedmiotem badań ankietowych. Wysoki poziom wody gruntowej zaznaczono w miejscu występowania małych oczek wodnych – pole podstawowe nr 12, występowanie ruin podziemnych – pole podstawowe nr 14 i pustki – w polu podstawowym nr 4. Do zmodyfikowanej metody Bajerowskiego włączono wyniki z badań ankietowych zestawionych w tabeli 2. W miejscu występowania wysokiego poziomu wody gruntowej zmienił się model przestrzeni planistycznej z mieszkaniowego na rekreacyjny (rys. 4, zakres skali powyżej 8). Przewiduje się, że na tym obszarze przestrzeni powinny powstać: stawy rybne w sąsiedztwie oczek wodnych, a w miejscu

występowania użytków rolnych klasy VI obszary leśne ze ścieżkami rowerowymi. Tam, gdzie zaplanowano ruiny, również zmienił się model z rolnego na rekreacyjny i mieszkaniowy. W tej przestrzeni obszarem rekreacyjnym powinien być obszar ruin udostępniony do zwiedzania, a otoczenie tego terenu ma być zaplanowane jako funkcja budowlana. W polu nr 4 zasymulowano występowanie pustki i model nie zmienił się, pozostał funkcją rolną.



Rys. 2. Mapa ewidencyjna fragmentu gminy Giedajty w skali 1:10000

Fig. 2. Cadastral map of a fragment of Giedajty municipality, scale 1:10000

Tabela 2. Procentowy udział udzielonych odpowiedzi przez respondentów w odniesieniu do poszczególnych cech podpowierzchniowych

Table 2. Percentage share of answers given by respondents concerning individual subsurface characteristics

Funkcja Function	R	Ls	M	Rk	P
Cecha – Characteristic					
Słaba nośność gruntu – Poor bearing capacity of soil	47,9	17,9	4,3	11,4	18,6
Dobra nośność gruntu – Good bearing capacity of soil	18,1	18,1	19,0	22,4	22,4
Pustka wyrobisko – Empty space /workings	31,3	31,3	14,7	14,7	8,0
Złóża materiałów budowlanych – Deposits of construction materials	21,7	11,7	11,7	21,7	33,3
Wysoki poziom wody gruntowej – High level of ground waters	20,7	20,7	18,0	26,7	14,0
Podziemna infrastruktura techniczna – Underground technical infrastructure	30,7	19,5	13,0	23,7	13,0
Ruiny podziemne, obiekty historyczne – Underground ruins, historical objects	20,8	20,8	8,3	50,0	0,0

R – funkcja rolna, Ls – funkcja leśna, M – funkcja mieszkaniowa, Rk – funkcja rekreacyjna,

P – funkcja przemysłowa.

Źródło: opracowanie własne.

R – agricultural function, Ls – forest function, M – residential function, Rk – recreational function,

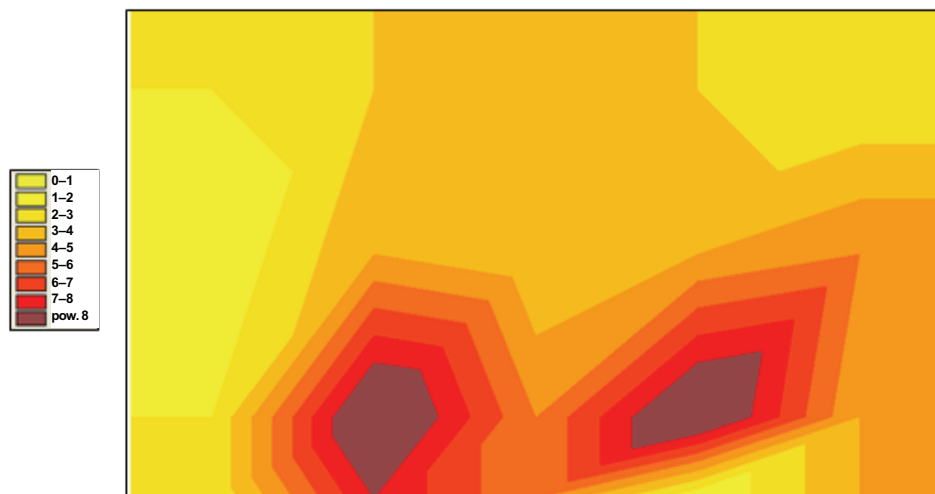
P – industrial function

Source: own work



Rys. 3. Model przestrzeni planistycznej z uwzględnieniem czynników napowierzchniowych

Fig. 3. Model of planning space considering surface factors



Rys. 4. Model przestrzeni planistycznej z uwzględnieniem czynników napowierzchniowych i podpowierzchniowych

Fig. 4. Model of planning space considering surface and subsurface factors

WNIOSKI

Praktycznym celem pracy, jaki przyświecał badaniom modelowania przestrzeni planistycznej, było uwzględnienie elementów podpowierzchniowych wspomagające poszukiwanie optymalnego sposobu użytkowania przestrzeni. Określenie modelu przestrzeni z wykorzystaniem tych informacji może mieć istotne znaczenie dla zmian tendencji rozwojowych procesów przestrzennych.

Plan powinien stanowić sekwencję zamierzeń odnoszących się do przestrzeni, mając na uwadze jej optymalne zagospodarowanie. Ogromną rolę w procesie kształtowania zjawisk przestrzennych będą pełniły odpowiednie analizy i oceny elementów uzyskanych z badań podpowierzchni ziemi, dostarczając wielu zasadniczych wskazówek do procesu planowania.

Obecny system prawny w Polsce dotyczący zagospodarowania przestrzeni sprawia, że władza człowieka kształtuje przestrzeń. W celu ograniczenia zbyt dużej władzy planisty w decydowaniu o kształcie przestrzeni – korzysta się z różnych opracowań, studiów, analiz i sondaży. Jeszcze jednym elementem aplikacyjnym zmniejszającym zakres podejmowania niewłaściwych decyzji przez planistę powinno stać się uwzględnienie informacji o występowaniu elementów podpowierzchniowych.

Planowanie przestrzenne jest pewnego rodzaju prognozowaniem zmian przestrzeni, a jej odzwierciedleniem jest plan zagospodarowania przestrzennego. Uzyskane wyniki mogą dostarczyć informacji o kształtowaniu się funkcji planistycznych podczas prac praktycznych związanych z opracowywaniem kształtu planów zagospodarowania przestrzennego. Mogą również przyczynić się do zmian w istniejących tendencjach rozwojowych, związanych z tworzeniem modeli przestrzeni planistycznej, poprzez włączenie wyników analiz podpowierzchni ziemi.

PIŚMIENNICTWO

- Bajerowski T., 1996. Methodology for selecting optimal land use in rural areas. Acta. Acad. Agricult. Tech. Olst. Geodaesia et Ruris Regulatio, No 26, Supplementum B, Olsztyn.
- Bartnicka M., 1989. Representations of urban space of Warsaw. (Study of perception geography). Geographic Documentation No. 2, Wrocław, Warszawa, Kraków, Gdańsk, Łódź.
- Domański R., 2006. Gospodarka przestrzenna. Podstawy teoretyczne. Wyd. PWN, Warszawa.
- Gerus-Gościewska M., 2004. Atraktory użytkowania ziemi jako element w zarządzaniu rozwojem lokalnym. Przestrzeń w zarządzaniu regionalnym i lokalnym pod redakcją Tomasza Markowskiego. Biuletyn KPZR Zeszyt 211, KPZK PAN, Warszawa.
- Gerus-Gościewska M., 2005. Wykorzystanie wyników z pomiarów geofizycznych w planowaniu przestrzennym. Prace naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej nr 114. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Gerus-Gościewska M., 2006. The influence of geophysical measurements applications on land use attractor. 12th FIG Symposium on Deformation Measurement. Research Group of Engineering Geodesy, Vienna University of Technology, Baden.
- Hopfer A., Cymerman R., Nowak A., 1982. Evaluation and valuation of rural land. PWRiL, Warszawa.

MODELING OF PLANNING SPACE USING SUBSURFACE INFORMATION

Abstract. We are all using models. In daily life we need effective models to act efficiently. Similarly, in studies on selecting the optimal development function we assume that the crossed space characteristics are related to a specific function, that the problems formulated relate to reality. Those assumptions are actually models describing the shape of planning space under the influence of characteristics conditioning it. Modeling means creating the idealized but useful replica of the real space.

Civilization development and increase of social needs require development of continuously new fragments of space and, related to it, continual modification of areas already developed. The land use status changes under the influence of needs related to human existence, which causes allocation of agricultural and forest areas for urbanization.

Choice of the optimal land use function depends on the presence of various characteristics of the space in the place assessed. The characteristics on land surface such as terrain relief, fertility characteristics of the soil, existing natural and anthropogenous elements most frequently influence the planning decisions concerning the development method. This paper also considers the information concerning presence of subsurface elements in the analyzed area such as type of soil bearing capacity, presence of empty spaces, construction materials' deposits, ruins and historical objects, high level of ground waters and technical infrastructure. Variants of shape model based on surface characteristics, without information on underground elements and variants of changes to the model including those elements are presented. Inclusion of subsurface element in the planning space modeling process will contribute to optimization of planned function selection and decrease the number of decision mistakes made by planners in the process of physical planning.

Key words: physical planning, planning function, modeling of planning space, characteristics of space

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 25.09.2008

Do cytowania – For citation: Gerus-Gościewska M., 2008. Z wykorzystaniem informacji podpowierzchniowych. Acta Sci. Pol. Geod. Descr. Terr. 7(3), 37–45.