Marek Patrycjusz Ogryzek

Weryfikacja metodyki wyboru optymalnego użytkowania ziemi wg Bajerowskiego dla potrzeb zarządzania przestrzenią planistyczną

Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum 6/2, 19-34

2007

Artykuł został 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 *Acta Sci. Pol., Administratio Locorum 6(2) 2007, 19-34*

WERYFIKACJA METODYKI WYBORU OPTYMALNEGO UŻYTKOWANIA ZIEMI WG BAJEROWSKIEGO DLA POTRZEB ZARZĄDZANIA PRZESTRZENIĄ PLANISTYCZNĄ

Marek Patrycjusz Ogryzek

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Streszczenie. Praca dotyczy zagadnień związanych z transformacją użytków gruntowych do optymalnego stanu użytkowania obszaru w aspekcie funkcjonalności i kosztów, koncentrując się na stworzeniu koncepcji konstrukcji systemu informacji przestrzennej zawierającej dane, cechy lub metody użyteczne w racjonalnym zarządzaniu przestrzenią planistyczną. Diagnoza wartości przestrzeni na podstawie metody macierzy cech wywołujących optymalne użytkowanie Bajerowskiego, jest niepełna i niewystarczająca do podejmowania na ich podstawie decyzji, w wyniku braku modelowych jednostek porównawczych dla wszystkich stanów użytkowania terenu [Bajerowski 1996]. Na podstawie przeprowadzonych badań proponuje się dopełnienie tej metody o cechy antropogeniczne oraz włączenie teorii decyzji racjonalnych i teorii gier liczbowych do budowy modelu jednostek porównawczych dla wszystkich wartości funkcji terenu, wykorzystując jako narzędzie program komputerowy. Badania obejmują weryfikację funkcjonalności konstrukcji systemu informacji przestrzennej przez porównanie (jednostek porównawczych) wartości nieruchomości zbywanych w drodze przetargu przez symulator komputerowy i Urząd Miasta Olsztyn w latach 2005–2006.

Słowa kluczowe: transformacja użytków gruntowych, systemy informacji przestrzennej, optymalna funkcja terenu, model macierzy cech wywołujących optymalne użytkowanie (Bajerowskiego), teoria decyzji racjonalnych, teoria gier liczbowych

WSTĘP

Jednym z najistotniejszych problemów gospodarki państwa jest brak koncepcji konstrukcji systemów informacji przestrzennej zawierających dane, cechy lub metody użyteczne w racjonalnym zarządzaniu przestrzenią planistyczną. Głównym problemem jest

Adres do korespondencji – Corresponding author: Marek Patrycjusz Ogryzek, Katedra Planowania i Zagospodarowania Przestrzennego, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Prawocheńskiego 15, 10-720 Olsztyn, e-mail: marekogryzek@wp.pl

identyfikacja elementów składowych określających optymalny i racjonalny sposób użytkowania terenu. Podzielono je na dwie grupy uwarunkowań – typu naturalnego i antropogenicznego. Uwarunkowania środowiska naturalnego zmieniają się w sposób powolny i możliwy do obiektywnej oceny w aspekcie ich funkcjonalności, natomiast uwarunkowania typu antropogenicznego są wykładnikiem poziomu życia na danym terenie i mogą się szybko przewartościowywać. Wpływ czynników antropogenicznych odgrywa istotną rolę w funkcjonowaniu racjonalnego zarządzania transformacją użytków gruntowych. W związku z tym podjęto próbę uzupełnienia istniejącej metody wykorzystywanej do tworzenia systemów informacji przestrzennej o cechy antropogeniczne. Jedną z takich metod jest macierz cech wywołująca optymalne użytkowanie terenu [Bajerowski 1996].

Światowa strategia użytkowania ziemią nakazuje przy ustalaniu funkcji terenu zachowanie równowagi ekonomiczno-przyrodniczej. Głównym problemem związanym z wykorzystaniem środowiska przyrodniczego jest takie określenie charakteru i natężenia funkcji, aby nie spowodowało to degradacji lub zniszczenia walorów przyrodniczych, które były lub są podstawą jej wykształcenia [Bajerowski 1996]. Do wyznaczenia jednostki porównawczej dla różnych stanów użytkowania ziemi wykorzystano wskaźnik ceny transakcyjnej (wartość terenu) uzyskany z symulacji komputerowej sprzedaży nieruchomości w drodze przetargu. W tym celu opracowano program, który przeprowadza symulacje przebiegu procesu przetargu na podstawie analizy psychologicznej decydentów w procesie podejmowania decyzji, czynnika losowego i wpływu cech przyrodniczych i antropogenicznych na funkcję terenu. Wskaźnik ten jest niezbędny do obliczenia wartości ekonomicznej dla każdej z funkcji terenu pod względem opłacalności transformacji.

Dany teren może zostać transformowany do funkcji optymalnej, jeżeli suma wartości przyrodniczych i antropogenicznych dla danej funkcji jest większa od wartości przyrodniczych i antropogenicznych aktualnej funkcji, a także wartość ekonomiczna po transformacji jest największa (w stosunku do pozostałych funkcji terenu). Wykorzystując programowanie liniowe, stworzono matematyczny zapis warunków optymalności funkcji terenu.

KONCEPCJA OPTYMALNEGO SYSTEMU INFORMACJI PRZESTRZENNEJ W PROCESIE OPTYMALIZACJI PRZESTRZENNEJ

Procedura modelu informacji przestrzennej w racjonalnym zarządzaniu przestrzenią planistyczną powinna przebiegać na następujących etapach:

1. Ustalenie wartości przyrodniczej i antropogenicznej dla każdej z funkcji terenu (nie tylko optymalna i aktualna) przy pomocy macierzy cech przyrodniczych wywołujących optymalne użytkowanie terenu Bajerowskiego oraz macierzy cech antropogenicznych [Bajerowski 1996].

2. Ustalenie wartości ekonomicznej po transformacji dla każdej z funkcji terenu przez wyznaczenie modelowych jednostek porównawczych opłacalności transformacji. Dla różnych stanów użytkowania ziemi wyznaczymy wskaźnik W_k ceny transakcyjnej (sumy możliwych do wylicytowania wartości cen transakcyjnych pomnożonych przez prawdopodobieństwo ich wystąpienia przy najniższym ryzyku) uzyskany z symulacji komputerowej sprzedaży nieruchomości w drodze przetargu. Symulacja ta opiera się na analizie

wpływu cech korzystnych i niekorzystnych dla każdej z funkcji terenu na cenę transakcyjną oraz analizie psychologicznej decydentów, zastosowaniu teorii decyzji racjonalnych i teorii gier liczbowych.

3. Dokonanie wyboru funkcji przez analizowanie wyników (zastosowanie programowania liniowego w celu unormowania procesu optymalizacji planowania przestrzennego. Koncepcja systemu informacji przestrzennej zakłada, że każdy przypadek powinien spełniać warunki optymalności funkcji terenu. Suma wartości przyrodniczych i antropogenicznych dla danej funkcji musi być większa od wartości przyrodniczych i antropogenicznych aktualnej funkcji, a także wartość ekonomiczna po transformacji musi być największa (w stosunku do pozostałych funkcji terenu). W przypadku spełnienia powyższych warunków dany teren może zostać transformowany do funkcji optymalnej. Jeżeli nie zostaną spełnione warunki optymalności funkcji terenu, należy przyjąć za jego rozwiązanie największą sumę wartości przyrodniczych, antropogenicznych i ekonomicznej po transformacji. W przypadku, gdy istnieją przesłanki ekologiczne do pozostawienia terenu w aktualnej funkcji, należy teren pozostawić w dotychczasowej funkcji lub zmienić na przyjazną dla ekosystemu).

Etap 1. Wykorzystanie macierzy cech wywołujących optymalne użytkowanie terenu

Celem tej metody jest możliwość określenia optymalnego sposobu użytkowania danego terenu przy wykorzystaniu cech terenu. Każda cecha identyfikowalna kartograficznie i występująca na danym obszarze z różną siłą „wymusza" przyjęcie jednego obszaru, najlepszego z punktu widzenia występowania tej cechy oraz aktualnego popytu na pewne sposoby użytkowania przestrzeni, stanu użytkowania. Ta wyżej wymieniona siła maksymalizuje prawdopodobieństwo ujawnienia się optymalnego stanu użytkowania przestrzeni w określonym czasie. Maksymalna wartość prawdopodobieństwa wskazuje na jeden spośród prawdopodobnych stanów użytkowania. Każdy z tych stanów charakteryzuje się określonym prawdopodobieństwem wystąpienia w danym polu podstawowym mniejszym, ale jedynie stan wykazujący najwyższą wartość prawdopodobieństwa spełnia cechy charakteryzując stan optymalny [Bajerowski 1996]. Dla każdej z funkcji terenu, dana cecha wpływa korzystne lub niekorzystne, co ma swój obraz w postaci punktów. Optymalna funkcja danej działki zostaje obliczona na podstawie porównania wartości dla każdej z funkcji terenu. Podstawą tej metody jest macierz przyrodniczych cech terenu – tab. 1 [Bajerowski 1996].

Do pełniejszej analizy problemu opracowano macierz cech typu antropogenicznego wywołującą optymalne użytkowanie obszaru (tab. 2). Optymalny stan użytkowania terenu będzie sumą wartości cech przyrodniczych i antropogenicznych dla poszczególnych funkcji terenu. Stworzony system oceniania musi uwzględniać konieczność łatwego uaktualniania, gdyż ludzkie gusta mają największy wpływ na jego obraz. W celu ujednolicenia systemu oceniania cech antropogenicznych, wykorzystano metodę ankietową. Wyniki uzyskane na podstawie tej metody zostały uśrednione i poddane własnej analizie w celu korekty.

Tabela 1. Macierz cech przyrodniczych wywołująca optymalne użytkowanie obszaru [Bajerowski 1996]
Table 1. Matrix of natural features inducing optimum land use [Bajerowski 1996]

Lp.	Cecha terenu / Feature area — Funkcja terenu / Area function	R	Ps	Ł	LsP	LsE	LsR	Wi	Wz	Wn	B	P	H-U
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	linie brzegowe jezior – lake coastlines	-5	-1	-1	0	2	2	4	6	5	-6	-7	6
2	rzeki i strumienie – rivers and streams	-5	-1	-1	2	1	2	4	2	4	1	-7	1
3	kanały i rowy – canals and ditches	-1	-1	17	0	-1	0	-1	-1	-2	-1	-1	-4
4	bagna i mokradła – bogs and wetlands	-1	-3	-2	-1	3	-1	-3	-3	5	-2	-2	-9
5	małe wody stojące – small stagnant waters	-3	-3	-4	-1	2	1	6	-5	1	6	-2	4
6	źródła – springs	-5	2	0	-2	3	1	2	-3	3	3	-5	2
7	granice lasów – forest border	-5	-4	-4	4	1	1	4	5	2	3	-7	2
8	rzędy drzew – rows of trees	-3	-3	-3	-1	2	0	-3	-3	4	4	-1	1
9	grupy drzew, zagajniki – groups of trees and coppices	-3	-3	-4	-1	3	1	5	-3	3	3	-4	1
10	pojedyncze drzewa – single trees	0	5	5	-2	-6	-1	3	1	1	7	-5	1
11	pasy krzaków, żywopłoty – hedgerows and hedges	-3	-1	-1	-1	2	-1	-3	-1	5	-1	0	-3
12	zarośla, kępy krzaków, trzcinowiska – thicket, shrubberies, reedlands	-1	-3	-2	-1	2	0	-3	-3	4	0	0	0
13	tereny podmokłe – swamps	-1	-3	5	-1	3	0	-2	-1	-2	-1	-1	-6
14	wąwozy, jary – ravines, gorges	-3	2	-4	-1	2	1	5	1	4	-5	-2	-2

cd. tabeli 1
cont. table 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	skarpy, nasypy, wykopy, wały, leje – escarpments, embankments, trenches, dykes, craters	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	5	-1	0	-5
16	piaski, głazowiska, kamienista – sands, boulderlands, stonelands	-1	-3	-2	-1	3	-1	-3	-3	5	-2	-2	-5
17	skały, głazy – rocks, boulders	-3	-5	-4	-1	2	0	4	6	4	-5	-2	2
18	obszary zdewastowane – devastated land	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-2	-1	10	-1
19	użytki kopalniane i przemysłowe – mineland and industrial land	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-2	-1	10	-1
20	zabudowania – buildings	-2	-4	-3	-1	-2	1	3	7	-6	7	-1	19
21	ruiny – remainings	-1	-3	-2	-1	-2	0	4	-1	-2	6	0	2
22	napowietrzne linie energetyczne – above-ground power lines	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-2	-1	10	-1
23	linie kolejowe – railways	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-2	-1	10	2
24	drogi utwardzone – hard-surfaced roads	-2	-4	-3	-1	-2	-1	-4	6	-6	7	9	6
25	drogi ulepszone – revamped roads	-3	-6	-4	-1	-3	-2	3	6	-9	6	9	8
26	drogi gruntowe – native-surface roads	16	5	11	4	-4	2	4	-7	-6	-8	-4	-3
27	ścieżki – paths	-3	0	-2	-1	0	2	4	-3	4	-1	0	-6
28	ogrodzenia – fences	-1	-3	-2	-1	-2	-1	-3	-3	-4	7	9	3
29	cmentarze i grobowiska – graveyards and catacombs	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-2	7	0	3
30	obszary chronione – protected area	-3	5	0	0	3	1	3	-5	5	-8	-6	2

cd. tabeli 1
cont. table 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
31	zabytki przyrody – monuments of nature	-4	2	-2	-1	3	1	4	4	5	-9	-6	2
32	zabytki historyczne – historical monuments and sites	-2	-4	-3	-1	-2	1	2	7	-4	7	-1	2
33	wystawa północna – northern exposure	-1	6	5	4	2	1	-13	-7	1	-9	5	-9
34	wystawa północno-wschodnia – north-east exposure	-1	8	5	4	1	1	-13	-8	2	-6	2	-8
35	wystawa wschodnia – eastern exposure	4	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0
36	wystawa południowo-wschodnia – south-east exposure	4	-1	-3	-2	-4	-1	6	10	0	4	-5	4
37	wystawa południowa – southern exposure	0	-5	-4	-1	-4	-1	6	9	2	4	-3	4
38	wystawa południowo-zachodnia – south-west exposure	2	-1	-5	-1	-5	-1	6	7	2	4	-3	4
39	wystawa zachodnia – western exposure	7	5	-1	-1	-1	-1	-3	1	-2	0	0	0
40	wystawa północno-zachodnia – north-west exposure	-3	-4	-1	2	1	0	-4	-4	1	-1	10	-3
41	spadki <0 - 3 %> – terrain slope	16	2	5	0	-5	-2	-9	-7	-14	6	8	5
42	spadki (3 - 6%> – terrain slope	13	5	2	0	-2	-2	-11	-9	-17	7	7	6
43	spadki (6 - 10%> – terrain slope	-1	11	2	1	2	-1	-4	-1	-4	-5	-3	4
44	spadki (10 - 15%> – terrain slope	-1	14	0	0	1	1	0	2	0	-4	-5	3
45	spadki (15 - 25%> – terrain slope	-4	5	-3	-1	2	2	6	2	3	-5	-2	0
46	spadki (25 - 35%> – terrain slope	-3	0	-5	-1	2	1	5	6	3	-5	-3	-2
47	spadki powyżej 35% – terrain slopes over	-3	-3	-4	-1	1	1	4	4	4	-1	-1	-6
48	łąki I – III klasy – grassland class Ist to IIIrd	-1	-3	13	-1	-2	-1	-3	-3	5	-1	-1	-3

cd. tabeli 1
cont. table 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
49	łąki IV–V klasy – grassland class IVth to Vth	-1	-1	17	0	1	-1	-3	-3	-4	-2	-2	-4
50	łąki VI klasy – grassland class VIth	-1	-3	14	-1	3	-1	-3	-3	-4	-2	-1	-4
51	pastwiska I–III klasy – pasture class Ist to IIIrd	-1	14	-1	0	-1	0	-1	-1	-2	-1	-1	-3
52	pastwiska IV–V klasy – pasture class IVth to Vth	-1	6	-2	-1	-2	-1	-1	-1	5	-1	0	-3
53	pastwiska VI–VIz klasy – pasture class VIth to Ivth z	-4	-4	-5	5	2	1	2	4	1	-1	-1	-3
54	grunty orne I–IIIb klasy – arable land class Ist to IIIrd b	20	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-2	-1	-1	-3
55	grunty orne IVa–V klasy – arable land class IVth a to Vth	18	3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	0	-1	-1	-3
56	grunty orne VI–VIz klasy – arable land class VIth a to Vith z	-4	-10	-5	5	2	1	2	4	2	1	1	1
Suma punktów dodatnich – positive points total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Suma punktów ujemnych – negative points total		-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100
Suma ogólna – grand total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

R – funkcja rolna (grunty orne) – agricultural function (arable land)
Ps – funkcja rolna (pastwiska) – agricultural function (pastures)
Ł – funkcja rolna (łąki) – agricultural function (grassland)
LsP – funkcja leśna (produkcyjna) – forest function (productive)
LsE – funkcja leśna (ekologiczna) – forest function (ecological)
LsR – funkcja leśna (rekreacyjna) – forest function (recreational)
Wi – funkcja rekreacyjna (rekreacja indywidualna) – recreational function (individual recreation)
Wz – funkcja rekreacyjna (rekreacja zbiorowa) – recreational function (mass recreation)
Wn – funkcja rekreacyjna (rekreacja bez prawa zabudowy) – recreational function (recreation without build-up permission)
B – funkcja osiedlowa (tereny zabudowane) – settlement function (build-up land)
P – funkcja przemysłowa – industrial function
H-U – funkcja handlowo-usługowa – service and trading function

Tabela 2. Macierz cech typu antropogenicznego wywołująca optymalne użytkowanie obszaru
Table 2. Matrix of anthropogenic type features inducing optimum land use

Lp.	Funkcja terenu / Area function — Cecha w obrębie do 500 m / Feature occurring up to 500	R	Ps	Ł	LsP	LsE	LsR	Wi	Wz	Wn	B	P	H-U
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	prąd – electricity	0	0	0	10	-5	5	5	5	0	6	10	4
2	telefon – phone	0	0	0	10	-5	5	5	5	6	6	10	4
3	droga – łatwy dojazd – road – an easy access	20	25	14	10	0	5	5	6	0	6	10	4
4	droga – trudny dojazd – road – a difficult access	-10	25	-50	-50	0	-21	-35	-25	0	-51	-25	-100
5	kolej – railway	-9	-12	-50	10	-7	-21	-33	-25	-51	0	10	4
6	wodociąg – water pipelines	20	-11	15	10	-5	5	5	5	0	6	10	4
7	kanalizacja – sewage pipelines	0	0	0	10	-5	5	5	5	0	6	10	4
8	gaz – gas piplines	0	0	0	10	-5	5	5	5	0	6	10	4
9	multimedia – multimedia	0	0	0	0	-5	5	5	5	0	6	10	4
10	pomosty, plaża – jetties, beach	-9	0	0	0	33	5	5	6	6	0	-25	4
11	sprzęt wodny (kajaki, łódki itd.) – water sports equipment (kayaks, roaring boats etc.)	-9	0	0	0	-6	5	5	5	6	0	0	4
12	restauracje – restaurants	0	0	0	0	-6	5	5	5	6	0	0	4
13	baseny – swimming pools	0	0	0	0	-6	5	5	5	6	6	0	4

cd. tabeli 2
cont. table 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	dyskoteki – discos	-9	0	0	0	-6	5	5	5	6	0	0	4
15	kluby, puby – nightclubs, Pubs	-9	0	0	0	-6	5	0	0	6	0	0	4
16	ośrodki wypoczynkowe – resorts	-9	-11	0	0	-7	5	0	0	6	0	0	4
17	pola namiotowe – campsites	-9	-11	0	0	-7	5	0	0	6	6	0	4
18	ścieżki zdrowia – healthy trails	-9	-11	0	0	-5	5	5	6	6	6	0	4
19	tarasy widokowe – observation terraces	0	-11	0	0	-5	5	5	6	6	6	0	4
20	pomniki przyrody – monuments of Nature	0	-11	0	0	-5	5	5	6	6	6	0	4
21	zabytki – monuments and historic sites	0	-11	0	0	-5	5	5	5	6	6	0	4
22	sąsiedztwo działki o tej samej funkcji – neighbourhood of a plot with the same function	20	25	15	10	33	5	5	5	6	0	0	4
23	sąsiedztwo działki o innej funkcji – neighbourhood of a plot with different function	0	0	0	0	-5	-21	-35	-25	-51	0	-25	0
24	dostęp do oświaty – education access	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
25	kina, teatry, domy kultury – cinemas, theatres, community centres	0	0	0	0	-5	0	0	0	0	6	0	4
26	dostęp do usług podstawowych – an access to basic services	20	0	0	10	-5	-21	5	5	6	6	10	4
27	powierzchnia poniżej 250 m^2 – surface area up to 250 square metre	-9	-11	0	-50	-5	-22	0	-25	0	-51	-25	0

cd. tabeli 2
cont. table 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
28	powierzchnia 250 do 2000 m² – surface area from 250 to 2000 square metre	-9	0	14	0	0	0	0	0	6	6	-25	4
29	powierzchnia powyżej 2000 m² – surface area over 2000 square metre	20	25	14	10	33	5	5	5	6	6	10	4
Suma punktów – grand total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

R – funkcja rolna (grunty orne) – agricultural function (arable land)
Ps – funkcja rolna (pastwiska) – agricultural function (pastures)
Ł – funkcja rolna (łąki) – agricultural function (grassland)
LsP – funkcja leśna (produkcyjna) – forest function (productive)
LsE – funkcja leśna (ekologiczna) – forest function (ecological)
LsR – funkcja leśna (rekreacyjna) – forest function (recreational)
Wi – funkcja rekreacyjna (rekreacja indywidualna) – recreational function (individual recreation)
Wz – funkcja rekreacyjna (rekreacja zbiorowa) – recreational function (mass recreation)
Wn – funkcja rekreacyjna (rekreacja bez prawa zabudowy) – recreational function (recreation without build-up permission)
B – funkcja osiedlowa (tereny zabudowane) – settlement function (build-up land)
P – funkcja przemysłowa – industrial function
H-U – funkcja handlowo-usługowa – service and trading function

Etap 2. Budowa modelowych jednostek porównawczych opłacalności transformacji

Każdy fragment przestrzeni ma w danej chwili możliwość osiągnięcia optymalnego stanu użytkowania. Jednakże każde przystąpienie do zmiany sposobu użytkowania tego obszaru na optymalny powinno być poprzedzone określeniem opłacalności tej transformacji. Może się bowiem okazać, iż wartość różnicy między wartością terenu o przyszłym użytkowaniu optymalnym, a wartością aktualnie użytkowanego terenu będzie mniejsza niż koszty transformacji (np.: koszt opracowania nowego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, budowy urządzeń infrastruktury technicznej, ulepszenie stanu dróg). W takim wypadku zmiana obecnej formy użytkowania ziemi nie będzie opłacalna. Opłacalność transformacji jest różnicą wartości terenu dla danej funkcji terenu i kosztów transformacji do tej funkcji [Bajerowski 1996].

$$O_T = W_T - K_T,$$ (opracowanie własne na podstawie Bajerowski [1996])

gdzie:
O_T – opłacalność transformacji stanu użytkowania,
W_T – wartość terenu po transformacji,
K_T – koszty transformacji.

Aby takie przekształcenie miało sens, przyszła wartość stanu użytkowania musi spełniać warunek:

$$O_T \geq W_A > W_P$$ (opracowanie własne na podstawie Bajerowski [1996])

W_A – wartość terenu dla aktualnego stanu użytkowania,
W_P – wartość terenu dla przeciętnego stanu użytkowania.

Do wyznaczenia jednostki porównawczej dla różnych stanów użytkowania ziemi proponuje się wskaźnik ceny transakcyjnej (wartość terenu) uzyskany z symulacji komputerowej sprzedaży nieruchomości w drodze przetargu, jest to modyfikacja wzoru na wartość oczekiwaną gry [Kamińska 2006].

$$W_k = (C_{T1}, C_{T2}, p_1, p_2) = p_1 C_{T1} + p_2 C_{T2},$$

gdzie:

$$C_T = J + C_w,$$

gdzie:

$$J = (1\% \ C_w) * \text{liczba wystąpienia},$$

gdzie:
C_{T1} i C_{T2} – ceny transakcyjne,
p_1, p_2 – prawdopodobieństwo, z którym wystąpi cena transakcyjna,
W_k – wskaźnik ceny,
C_w – cena wywoławcza,
J – jednostka postąpienia.

Dla bardziej precyzyjnej miary ryzyka należy obliczyć wariancje gry. Im większe jest odchylenie od wyników, tym gra jest bardziej ryzykowna [Kamińska 2006]. Program wybiera ten wskaźnik cenowy, którego ryzyko jest najniższe, uzyskane z modyfikacji wzoru na wariancje gry [Kamińska 2006].

$$WG = \sum_{s=1}^{n} p_s (w_s - W_k)^2,$$

gdzie:
w_S – wynik gry,
p_s – prawdopodobieństwo ich wystąpienia.

Wartość terenu dla wszystkich funkcji jest wyznaczana jako najbardziej prawdopodobna cena zbycia nieruchomości w drodze przetargu. Porównanie wskaźników dla wszystkich funkcji terenu pozwala określić potencjalne profity ze zbycia nieruchomości w drodze przetargu dla każdego ze sposobów użytkowania. W ten sposób możliwe jest ustalenie dla wszystkich funkcji terenu przewidywanych modelowych jednostek porównawczych.

Etap 3. Budowa modelowych warunków optymalności funkcji terenu

Wykorzystując programowanie liniowe proponuje się matematyczny zapis warunków optymalności funkcji terenu. Analizując dany problem, proponuje się na potrzeby gospodarowania przestrzenią układ nierówności w celu optymalizacji procesu przestrzennego. Załóżmy iż:
$T_1T_2 \dots T_n$ – funkcja terenu;
$x_1, x_2 \dots x_n$ – pojedynczy składnik terenu;
$b_1b_2 \dots b_n$ – waga cech dla danego sposobu użytkowania. Macierz cech przyrodniczych i antropogenicznych wywołująca optymalne użytkowanie obszaru;
$C_1C_2 \dots C_m$ – wartość funkcji dla aktualnego sposobu użytkowania.

Układ nierówności musi spełnić warunek 1.

$$\begin{aligned} &b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + \dots + b_{1n}x_n \geq C_1 \\ &b_{21}x_1 + b_{22}x_2 + \dots + b_{2n}x_n \geq C_2 \\ &\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ &b_{m1}x_1 + b_{m2}x_2 + \dots + b_{mn}x_n \geq C_m \end{aligned}$$

(warunek 1 – Kozielecki [1997])

Jeśli wartość innej niż aktualna funkcji terenu spełnia warunek 1 to z punktu widzenia racjonalności należałoby ja przyjąć. Jednakże nie wystarczy spełnienie tylko powyższych postulatów – pozostaje bowiem jeszcze do spełnienia postulat maksymalizacji funkcji celu, zgodnie z którym funkcja terenu musi spełniać warunek 2. Załóżmy, że $k_1k_2 \dots k_n$ to W_k (wskaźnik ceny). Jest to wartość oczekiwana, czyli suma wyników gry (licytacji) pomnożonych przez prawdopodobieństwo ich pojawienia przy najmniejszym ryzyku.

$U = k_1 + (b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + \ldots + b_{1n}x_n) = \max$
$U = k_2 + (b_{21}x_1 + b_{22}x_2 + \ldots + b_{2n}x_n) = \max$
.....
$U = k_n + (b_{m1}x_1 + b_{m2}x_2 + \ldots + b_{mn}x_n) = \max$

(warunek 2 – opracowanie własne na podstawie Kozielecki [1997])

Rozwiązanie takiego układu dwu układów, nierówności i równania, nazwiemy warunkiem optymalności funkcji terenu.

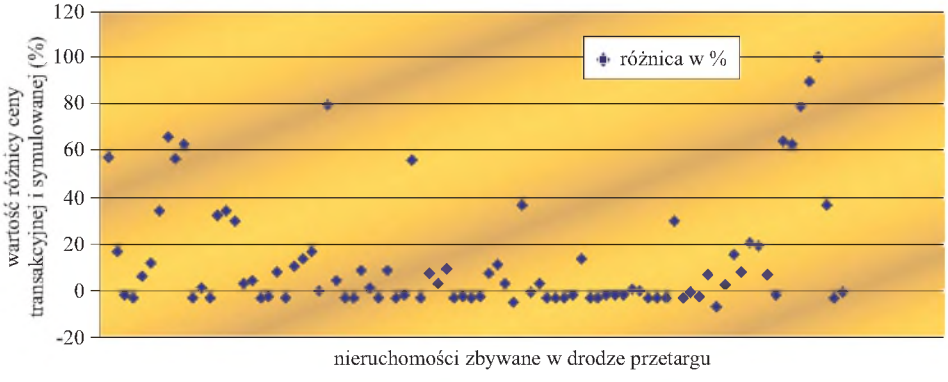
Dany teren może zostać transformowany do funkcji optymalnej, jeżeli spełnienia równocześnie dwa warunki (warunki optymalności funkcji terenu):

- suma wartości przyrodniczych i antropogenicznych dla danej funkcji jest większa od wartości przyrodniczych i antropogenicznych aktualnej funkcji;
- wartość ekonomiczna po transformacji jest największa (w stosunku do pozostałych funkcji terenu).

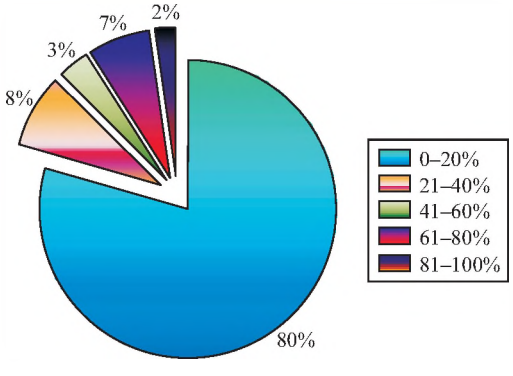
Należy zwrócić uwagę na sytuacje, w których warunki te nie zostaną spełnione, a mimo to dany teren zostanie transformowany oraz sytuacje, w których mimo spełnienia warunków istnieją przesłanki do zaniechania procesu optymalizacji przestrzennej. Jeżeli nie zostaną spełnione warunki optymalności funkcji terenu, należy przyjąć za jego rozwiązanie największą sumę wartości przyrodniczych, antropogenicznych i ekonomicznej po transformacji gruntów. W przypadku, gdy istnieją przesłanki ekologiczne do pozostawienia terenu w aktualnej funkcji, należy teren pozostawić w dotychczasowej funkcji lub zmienić na przyjazną dla ekosystemu.

WERYFIKACJA FUNKCJONALNOŚCI OPTYMALNEGO SYSTEMU INFORMACJI PRZESTRZENNYCH

Na podstawie przeprowadzonych badań dopełniono metodę macierzy o cechy antropogeniczne oraz włączono teorie decyzji racjonalnych i teorię gier liczbowych do budowy modelu jednostek porównawczych dla wszystkich wartości funkcji terenu, wykorzystując jako narzędzie program komputerowy, który może wspomóc planistę w wyborze optymalnej funkcji terenu na podstawie koncepcji systemu informacji przestrzennej według etapów procedury modelu. Wyznaczanie jednostek porównawczych dla wszystkich wartości funkcji terenu odbywa się za pomocą symulacji komputerowej zbywania nieruchomości w drodze przetargu. Zestawienie wartości nieruchomości zbywanych w drodze przetargu przez symulator komputerowy i Urząd Miasta Olsztyna w latach 2005–2006 weryfikuje funkcjonalność systemu. Na potrzebę opracowania przyjęto, że jeżeli 80% wyników symulowanych nie przekracza 25% progu błędu od stanu faktycznego, rozwiązanie problemu danym narzędziem lub metodą, należy uznać za racjonalne. Zestawienie różnic wyników procesu sprzedaży nieruchomości zostało przedstawione na rysunkach 1 i 2.



Rys. 1. Różnica ceny transakcyjnej i symulowanej nieruchomości zbywanych w drodze przetargu przez Urząd Miasta Olszyyn w latach 2005 i 2006
Fig. 1. The difference between transaction and simulated prices of land sold by tender by the Olsztyn City Council in 2005 and 2006



Rys. 2. Procentowe zestawienie różnic wyników symulatora sprzedaży nieruchomości w drodze przetargu a danymi rzeczywistymi Urzędu Miasta Olsztyn z lat 2005–2006
Fig. 2. Procentage comparison of differences between the sales stimulator outcomes of the land sold by tender and Olsztyn City Council real data from 2005 and 2006

W świetle przeprowadzanych badań należy przyjąć za użyteczną proponowaną konstrukcję systemu informacji przestrzennej (cech, metod i narzędzi) w racjonalnym zarządzaniu przestrzenią planistyczną.

PODSUMOWANIE

Najczęściej spotykaną definicją optymalnego użytkowania ziemi jest definicja, według której jest to takie użytkowanie, które spośród fizycznie możliwych i prawnie dopuszczalnych form użytkowania, zgodnych z przeznaczeniem, powoduje najwyższą

wartość gruntu [Kinzy 1992]. Wartość gruntu dla wszystkich form użytkowania jest determinowana przez korzystny i niekorzystny wpływ cech przyrodniczo-antropogenicznych. Ocena natężenia oddziaływania cech na wartość gruntu jest trudna do określenia, gdyż ludzkie preferencje mają największy wpływ na jej obraz, a także specyfikacja terenu i indywidualne okoliczności zbywania. Opracowany system oceniania musi uwzględniać konieczność łatwego uaktualniania i korekty. Wykorzystanie symulatora do celów projektowych powinno być poprzedzone weryfikacją jego funkcjonalności na danym terenie. Do analizy niezbędna jest duża liczba badanych obiektów porównawczych, proces jest czasochłonny i wymaga znajomości elementów analizy statystycznej.

Wynikiem wielokryterialnej analizy modelowych rozwiązań procesu racjonalnego zarządzania przestrzenią jest przeistoczenie danych, cech i metod w system informacji przestrzennej. Modelowe rozwiązania uwzględniają tendencje optymalizacji procesu przestrzennego oraz trendy światowej gospodarki. Określenie modelowych rozwiązań tworzenia systemów informacji przestrzennej w aspekcie funkcjonalności i ponoszonych kosztów oraz czynników mających wpływ na funkcjonowanie racjonalnego zarządzania transformacją użytków gruntowych ma na celu minimalizację niepewności w procesie planowania przestrzennego. Przedstawiony system może być wykorzystany w różnej skali i na różnorodnym polu zastosowań.

PIŚMIENNICTWO

Bajerowski T., 1996. Metodyka wyboru optymalnego użytkowania ziemi na obszarach wiejskich. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Geodaesia et Ruris Regulatio 26, supp. B.

Bajerowski T., 1995. Macierz optymalnego sposobu użytkowania ziemi jako instrument programowania przyszłego zagospodarowania obszarów wiejskich. Geodezja i Kartografia t. XLIV, z. 2–3, PWN Warszawa, 271–279.

Hopfer A., Cymerman R., Nowak A., 1982. Ocena i waloryzacja gruntów wiejskich. PWRiL Warszawa.

Kamińska T., 2006. <http://ekonom.univ.gda.pl/mikro/skladosobowy/Kaminska/SD/Teoria%20ryzyka_popr1.pdf>.

Kinzy S., 1992. Dwelling attribute forecasts based on land residual maximization. Land Economics 68(4), 380–396.

Kozielecki J., 1997. Psychologiczna teoria decyzji. Wyd. 2. PWN Warszawa, 14–93.

VERIFICATION OF SPATIAL INFORMATION SYSTEM CONCEPTION, INCLUDING CHARACTERISTICS, DATA AND METHODS USEFUL IN OPTIMIZATION PROCESS, FOR THE OBJECT CHOSEN

Abstract. This paper concerns issues related to a land transformation into an optimum land use condition in the light of functionality and costs, with a focus on creating a concept of spatial information system structure, covering data, characteristics or methods useful in rational space planning management. A diagnosis of space values, based on the Bajerowski's method of characteristics generating optimum use matrix, is incomplete and

insufficient for making decisions based on them, as model comparison units are missing for some land use conditions [Bajerowski 1996]. On the basis of studies carried, it is proposed to add anthropogenic characteristics to this method, and to include rational decision theory and game theory in the comparison units model building, for all values of land functions, using a computer programme as a tool. Studies cover a verification of spatial information system construction functionality, by comparing (comparison units) values of land sold by tender in computer stimulator and by Olsztyn City Council in 2005 and 2006.

Key words: land transformation, Spatial Information System, land optimum function, matrix model of characteristics generating optimum land use by Bajerowski, Rational Decision Theory, Game Theory

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 19.04.2007