



Planowanie terenów mieszkaniowych z perspektywy zrównoważonego rozwoju na przykładzie gminy Murowana Goślina

*Adam Zydroń, Dariusz Kayzer,
Magdalena Antkowiak, Barbara Matecka
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

1. Wstęp

Zgodnie z art. 3 ust. 5 ustawy Prawo Ochrony Środowiska zrównoważony rozwój definiowany jest jako „rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych”. Realizacja tych założeń powierzona została władzom lokalnym (wyposażonym w odpowiedni zestaw narzędzi), w których gestii leży zrównoważona gospodarka przestrzenna (Gawroński 2002, Zbierska i in. 2012).

Jednym z kluczowych elementów polityki przestrzennej gminy jest polityka mieszkaniowa. Samorząd, tworząc plany nowych terenów przeznaczonych pod zabudowę, nie tylko realizuje zadania w zakresie zaspokojenia lokalnych potrzeb mieszkaniowych, ale przede wszystkim wskazuje kierunki dalszego rozwoju gminy (Prus 2010, Wójcik 2012). Racjonalna, zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju gospodarka gruntami może być ważnym narzędziem zachowania i tworzenia ładu przestrzennego (Gawroński 2002, Żróbek-Różańska 2011). Szczególnie w przypadku gmin położonych w strefach podmiejskich, gdzie znaczącą rolę w kształtowaniu polityki mieszkaniowej odgrywa, obserwowana od połowy lat 90, presja osiedleńcza (Prus 2010).

Planowanie przestrzenne i zarządzanie terenami przeznaczonymi pod zabudowę mieszkaniową jest ściśle powiązane z szacowaniem wartości nieruchomości (Prus 2010, Żróbek-Róžańska 2011). Można zgodzić się z poglądem Bajeroskiego (2003), że spośród różnych rodzajów wartości przestrzeni optymalne, jej użytkowanie doskonale odzwierciedla wartość ekonomiczną wyrażoną w cenach nieruchomości. Z tego względu w pracy uwzględniono wartość ekonomiczną oraz uwarunkowania społeczne, przyrodnicze i antropogeniczne przestrzeni.

2. Cel, zakres i metodyka badań

Celem pracy było określenie cech wpływających na wartość nieruchomości niezabudowanych, a następnie opracowanie, zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju, mapy, która przedstawi atrakcyjność terenów przeznaczonych do zabudowy mieszkaniowej dla gminy Murowana Goślina. Obszar badań został wybrany ze względu na bliskość miasta wojewódzkiego Poznań, walory przyrodnicze zlokalizowane na terenie gminy (Puszcza Zielonka) oraz cechy antropogeniczne (droga wojewódzka nr 196, gazociąg Jamał-Europa).

Gmina Murowana Goślina położona jest w północno-wschodniej części powiatu poznańskiego. Jest to gmina miejsko-wiejska o powierzchni 74,46 km², w skład której wchodzi 19 obrębów ewidencyjnych. Okres badawczy obejmował lata 2010-2013.

Pierwotny zbiór 403 transakcji kupna-sprzedaży nieruchomości niezabudowanych (pomiędzy 300, a 3000 m²) przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe pozyskany został z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Poznaniu. Warunki transakcji uzupełnione zostały o informacje otrzymane: z Banku Danych Lokalnych GUS oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego gminy. Utworzona w ten sposób baza danych stanowiła punkt wyjścia dla opracowania metodyki konstrukcji mapy wskazanej w celu pracy.

W pierwszym etapie przeprowadzono analizy statystyczne przy wykorzystaniu programu STATISTICA. Dla ukazania ilościowych zależności między cenami transakcyjnymi 1 m² gruntu a czynnikami, które potencjalnie wpływają na wartość nieruchomości, zastosowano metodę wielokrotnej regresji liniowej. Dobór atrybutów został przeprowadzony na podstawie ankietyzacji klientów biur obrotu nieruchomościami na

analizowanym terenie dla których respondenci określili również wartości wag poszczególnych czynników (zostały później wykorzystane przy sporządzeniu kartogramu mapy wynikowej). Do czynników tych zaliczono:

- powierzchnię działki [ha] (x_1),
- występowanie sieci wodociągowej (0 – nie występuje, 1 – występuje) (x_2),
- występowanie sieci kanalizacyjnej (0 – nie występuje, 1 – występuje) (x_3),
- występowanie sieci gazowej (0 – nie występuje, 1 – występuje) (x_4),
- występowanie sieci energetyki cieplnej (0 – nie występuje, 1 – występuje) (x_5),
- odległość do granicy Poznania [km] (x_6),
- odległość do granicy Puszczy Zielonki [km] (x_7),
- odległość do wód powierzchniowych [km] (x_8),
- odległość do drogi wojewódzkiej nr 196 [km] (x_9),
- odległość do gazociągu Jamał-Europa [km] (x_{10}),
- rok w którym zrealizowano transakcję kupna – sprzedaży (x_{11}).

Następnie dla poszczególnych lat zbudowano modele regresji wielokrotnej, przyjmujące następującą postać (Czaja i Preweda 2000):

$$y = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_{10} \cdot x_{10} \quad (1)$$

gdzie:

y – zmienna objaśniana (cena 1 m² gruntu),

x_1, x_2, \dots, x_{10} – zmienne objaśniające (czynniki wpływające na wartość nieruchomości),

$b_0, b_1, b_2, \dots, b_{10}$ – nieznane współczynniki regresji.

Mapę przedstawiającą atrakcyjność inwestycyjną na cele budownictwa mieszkaniowego sporządzono za pomocą programu QGIS 2.12.1 Lyon przyznając punkty zgodnie z wytycznymi zawartymi w tabeli 1. Punkty dla infrastruktury technicznej były przyznawane jedynie jeśli dany typ infrastruktury występował (0 lub 1). Utworzona mapa objęła wszystkie czynniki uwzględnione podczas analizy przestrzennej (tab. 1.2), którym zostały przypisane wagi określone na podstawie preferencji klientów biur obrotu nieruchomościami. Policzono średnią ważoną wag i odniesiono ją do cen średnich za 1m² nieruchomości niezabudowanych.

Następnie wyliczona została średnia arytmetyczna sumy punktów dla każdego obrębu.

Tabela 1. Wartości liczbowe przyznawane w trakcie analizy wybranych czynników wpływających na wartość nieruchomości

Table 1. The numerical values given in the analysis of selected factors affecting the value of the property

Odległość do Poznania		Odległość do Puszczy Zielonki		Odległość do wód powierzchniowych		Odległość do drogi wojewódzkiej nr196		Odległość do gazociągu Jamał-Europa	
[km]	punkty	[km]	punkty	[km]	punkty	[km]	punkty	[km]	punkty
0-20	3	0-2	3	0-2	3	0-2	3	> 8	3
20-23	2	2-5	2	2-5	2	2-5	2	3-8	2
> 23	1	> 5	1	> 5	1	> 5	1	0-3	1

Kolejną mapą wykonaną w ramach analizy przestrzennej, była mapa atrakcyjności przyrodniczej. Wykonano ją wykorzystując naniesioną na mapę topograficzną siatkę kwadratów o długości boku odpowiadającej 2 km. Określenie atrakcyjności poszczególnych kwadratów polegało na przyznawaniu punktów zgodnie z wytycznymi zawartymi w tabeli 2. Następnie kwadraty przyporządkowano do poszczególnych obrębów oraz obliczono średnią arytmetyczną z otrzymanych przez nie punktów, wyniki naniesiono na mapę gminy w postaci kartogramu.

Tabela 2. Wartości liczbowe przyznawane w trakcie wykonywania mapy atrakcyjności przyrodniczej

Table 2. The numerical values given in the creating the map of natural attractiveness

lasy		wody powierzchniowe		punkty dodatkowe	
procent pokrytej powierzchni	punkty	powierzchnia [ha]	punkty	występowanie form ochrony przyrody	punkty
< 20%	0	< 2	0	tak	1
20-50%	0,5	2-4	0,5	nie	0
> 50%	1	> 4	1		

3. Wyniki badań

3.1. Analiza statystyczna

W tabeli 3 przedstawiona została ocena istotności zmiennych opisujących poziom ceny 1 m² nieruchomości niezabudowanych przeznaczonych na cele mieszkaniowe w gminie Murowana Goślina przy zastosowaniu metody regresji wielokrotnej. Rozpatrując rezultaty testowania istotności poszczególnych zmiennych objaśniających stwierdzono, że cena 1 m² nieruchomości niezabudowanych przeznaczonych na cele budowlane na terenie gminy Murowana Goślina z lat 2010-2013 zależała od: powierzchni działki oraz od występowania sieci energetyki ciepłej. Zmienna x_1 charakteryzowała się ujemnym wpływem na analizowane ceny transakcji. Oznacza to, że wraz ze wzrostem powierzchni działki malała przeciętna cena 1 m² nieruchomości. Natomiast zmienna x_5 charakteryzowała się dodatnim wpływem, tzn. w przypadku gdy występuje sieć energetyki ciepłej w bezpośrednim sąsiedztwie działki, to cena tej nieruchomości wzrastała. Analizując wartości empiryczne pozostałych czynników nie stwierdzono, żeby występowanie sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej oraz odległości do granic Poznania, Puszczy Zielonki, wód powierzchniowych, drogi wojewódzkiej nr 196, a także gazociągu Jamał-Europa wpływały na cenę 1 m².

Analizując oceny współczynników regresji oraz wartości empirycznych poziomów istotności dla modelu regresji wielokrotnej z uwzględnieniem zmienności związanej z rokiem sprzedaży (tab. 4), nie stwierdzono, żeby lata w których dokonywano transakcji istotnie wpłynęły na cenę 1 m² nieruchomości niezabudowanych przeznaczonych na cele budowlane na terenie gminy Murowana Goślina. Choć wartość przy tym współczynniku regresji jest dodatnia, nie można zanotować, że istnieje trend powiązany z upływem lat. Teoretycznie mogłoby to oznaczać, że rośnie cena 1 m² nieruchomości z roku na rok.

Tabela 3. Współczynniki regresji w modelu opisującym cenę nieruchomości niezabudowanych przeznaczonych na cele budowlane na terenie gminy Murowana Goślina dla poszczególnych lat (w nawiasach przedstawione zostały wartości empirycznych współczynników istotności)

Table 3. The regression coefficients in the model describing the price of undeveloped properties earmarked for construction purposes in Murowana Goślina commune for each year (in parentheses are shown the value of empirical significance coefficients)

Zmienna objaśniająca	Ocena współczynników regresji dla poszczególnych lat			
	2010	2011	2012	2013
stała	126,0 (0,589)	-121,2 (0,618)	406,66 (0,149)	523,9 (0,066)
x_1	-677,9 (0,008)	-414,9 (0,190)	-1087,1 (0,007)	-1164,4 (0,004)
x_2	50,7 (0,590)	17,9 (0,851)	63,42 (0,491)	23,37 (0,849)
x_3	77,5 (0,250)	106,8 (0,156)	215,3 (0,067)	7,59 (0,940)
x_4	-24,8 (0,760)	-86,4 (0,243)	-9,73 (0,931)	-74,18 (0,460)
x_5	179,7 (0,007)	305,4 ($< 0,001$)	-38,82 (0,635)	451,1 ($< 0,001$)
x_6	3,16 (0,678)	11,0 (0,218)	-5,39 (0,571)	-12,30 (0,212)
x_7	1,57 (0,916)	16,4 (0,216)	-23,37 (0,295)	-7,14 (0,747)
x_8	-8,73 (0,582)	4,25 (0,777)	-9,46 (0,706)	6,39 (0,777)
x_9	0,73 (0,954)	-25,2 (0,097)	6,07 (0,739)	10,77 (0,482)
x_{10}	-5,63 (0,585)	18,6 (0,072)	-9,93 (0,544)	-8,75 (0,508)
R^2	0,293	0,297	0,310	0,440
N	90	121	89	103

N – liczba transakcji kupna-sprzedaży zawartych w danym roku,

R^2 – wartość współczynnika determinacji

Tabela 4. Współczynniki regresji w modelu opisującym nieruchomości niezabudowanych przeznaczonych na cele budowlane na terenie gminy Murowana Goślina z uwzględnieniem zmienności związanej z rokiem badań

Table 4. The regression coefficients in the model describing the price of undeveloped properties earmarked for construction purposes in Murowana Goślina commune for each year done with considering variability connected with year of analysis

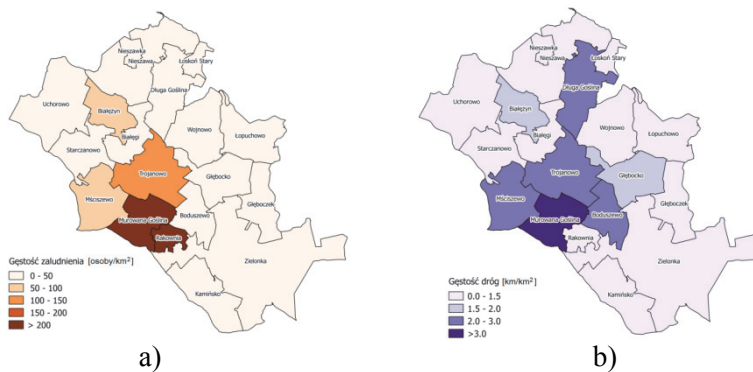
Zmienna objaśniająca	Model regresji liniowej wielokrotnej	
	Ocena współczynnika regresji	Empiryczny poziom istotności
stała	-19442,2	0,222
x_1	-813,6	<0,001
x_2	48,1	0,329
x_3	87,3	0,043
x_4	-63,5	0,140
x_5	228,5	< 0,001
x_6	-1,13	0,797
x_7	-1,04	0,895
x_8	-2,99	0,738
x_9	-7,55	0,286
x_{10}	3,10	0,592
x_{11}	9,78	0,216
R^2	0,253	

ns – nie stwierdzono, że badana cecha istotnie wpływała na cenę 1m² działki

Na podstawie kształtowania się średnich cen za 1m² nieruchomości przeznaczonych na cele budowlane w poszczególnych obrębach w latach 2010-2013 można stwierdzić, że zdecydowany trend widać w przypadku obrębów Mściszewo oraz Wojnowo. W Mściszewie ceny systematycznie ulegają obniżeniu, natomiast w Wojnowie sytuacja jest odwrotna. Biorąc pod uwagę te dane, obręb Wojnowo wypada najkorzystniej na tle całej gminy. Można założyć, że w kolejnych latach ten trend będzie się utrzymywał. Wyróżniają się także obręby, w których cena za 1m² nieruchomości nie zmienia się radykalnie, są to Głębocko, Łopuchowo i Rakownia. W obrębach: Murowana Goślina, Boduszewo, Kamińsko, Trojanowo oraz Zielonka ceny kształtują się bardzo zmiennie. W pozostałych obrębach nie dokonano żadnych transakcji lub nie posiadano wystarczającej ilości danych do analiz.

3.2. Analiza czynników atrakcyjności inwestycyjnej terenu pod budownictwo mieszkaniowe

Opracowano mapy gęstości: zaludnienia (rys. 1a), sieci dróg (rys. 1b) oraz atrakcyjności przyrodniczej (rys. 2a) w poszczególnych obrębach. Uznano, że te czynniki mogą mieć znaczący wpływ na atrakcyjność inwestycyjną. Liczba osób zamieszkujących gminę Murowana Goślina w 2013 r. wynosiła 16 663 osób. Należy zwrócić uwagę, że analizowana gmina jest znacznie zróżnicowana pod względem gęstości zaludnienia (rys. 1a). Najwyższymi wartościami wskaźnika, przekraczającymi 200 osób/km², charakteryzują się obręby Murowana Goślina i Rakownia. Obręby te należą do najbardziej zurbanizowanych oraz rozwijają się prężniej niż pozostałe obszary gminy. Przekłada się to na ceny za 1m² nieruchomości niezabudowanych przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe, które w analizowanym okresie były tu najwyższe.



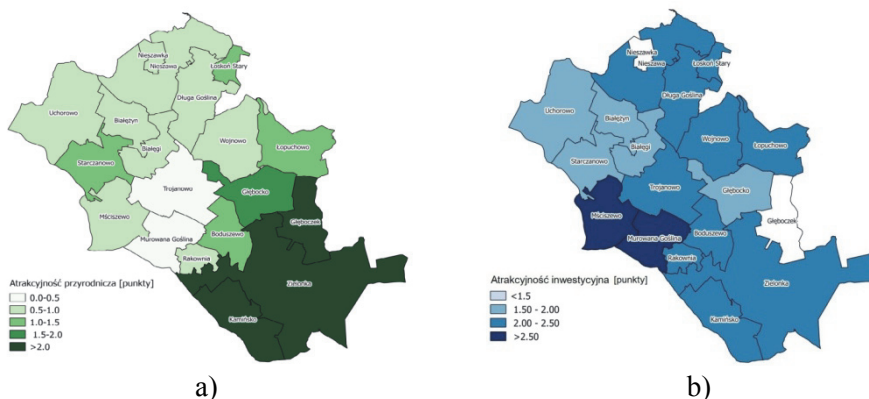
Rys.1. Mapy a) gęstości zaludnienia w gminie Murowana Goślina b) gęstości sieci dróg w gminie Murowana Goślina

Fig. 1. Maps of a) population density of Murowana Goślina commune b) road density of Murowana Goślina commune

Największym zagęszczeniem sieci dróg, przekraczającym 2 km/km², charakteryzują się obręby Murowana Goślina, Mściszewo, Trojanowo, Boduszewo oraz Długa Goślina (rys. 1a). Przebiegają przez nie najważniejsze dla układu komunikacyjnego gminy drogi wojewódzkie nr 187 oraz 196. Przeprowadzone analizy wykazały, że gęstość sieci drogowej nie odgrywa znaczącej roli w kształtowaniu wartości nieruchomości

ści niezabudowanych przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe. W wymienionych obrębach ceny za 1 m² gruntu były bardzo zróżnicowane. Wahwały się bowiem od około 50 zł w Boduszewie do ponad 140 zł w Murowanej Goślinie. Niskie wartości wskaźnika gęstości dróg wyznaczone dla pozostałych sołectw wiązać można z faktem, iż znaczny obszar gminy zajęty jest przez Puszcę Zielonkę (ogranicza to możliwości powstawania nowych szlaków komunikacyjnych).

Obrębami charakteryzującymi się najlepszymi walorami przyrodniczymi są obręby: Kamińsko, Zielonka oraz Głębocek (rys. 2a). Wynika to z faktu, iż leżą one na terenie Puszczy Zielonki lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie. Trzeba jednak zaznaczyć, że zarówno liczba sprzedanych działek, jak i ceny za 1m² nieruchomości w tych obrębach nie należały do najwyższych. Powodem takiej sytuacji mogły być braki w infrastrukturze technicznej oraz rygorystyczne zapisy dotyczące nowej zabudowy. Do obszarów o najniższej atrakcyjności przyrodniczej zaliczono sołectwa Murowana Goślina i Trojanowo, które stanowią najbardziej zurbanizowaną część gminy.



Rys. 3. Mapy: a) atrakcyjności przyrodniczej gminy Murowana Goślina

b) atrakcyjności inwestycyjnej gminy Murowana Goślina

Fig. 3. Maps of a) natural attractiveness of Murowana Goślina commune

b) investment attractiveness of Murowana Goślina commune

Kolejnym etapem pracy było opracowanie mapy atrakcyjności inwestycyjnej pod budownictwo mieszkaniowe gminy Murowana Goślina w formie kartogramu. Utworzona mapa objęła wszystkie czynniki

uwzględnione podczas analizy atrakcyjności inwestycyjnej, którym zostały przypisane wagi na podstawie wywiadu z klientami biur obrotu nieruchomościami (ponieważ w wyniku analizy statystycznej istotne okazały się tylko dwa czynniki, które można było poddać analizie). Na podstawie opracowanej mapy można stwierdzić, że badana gmina jest znacznie zróżnicowana pod względem atrakcyjności inwestycyjnej nieruchomości niezabudowanych przeznaczonych na cele mieszkaniowe (rys. 3b).

Za najbardziej atrakcyjne inwestycyjnie pod względem zabudowy mieszkaniowej uznano obręby: Murowana Goślina oraz Mściszewo (rys. 3b). Osiągnęły one najwyższe wartości wyznaczone podczas analizy przestrzennej atrybutów wynoszące odpowiednio 3,23 i 2,67 (przy tej analizie wykorzystano wartości wag poszczególnych atrybutów na podstawie badań ankietowych ponieważ badania statystyczne wykazały tylko dwa czynniki wpływające na wartość nieruchomości niezabudowanych). Obręby te charakteryzują się korzystnym położeniem zarówno pod względem komunikacyjnym, jak i przyrodniczym. Są ponadto dobrze wyposażone w infrastrukturę techniczną (wodociąg, gaz, kanalizacja) i społeczną (szkoły, przychodnie, obiekty sportowe). Czynniki te zwiększają ich atrakcyjność inwestycyjną a tym samym wpływają na wzrost wartości działek przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową. Ceny za 1m² gruntu należą tu bowiem do najwyższych w gminie. Do najmniej atrakcyjnych obrębów zaliczono Uchorowo, Białężyn, Białęgi, Starczanowo oraz Głębocko. Wartości wyznaczonej dla nich średniej ważonej kształtowały się na poziomie 1,5-1,9. O takim wyniku zdecydowały przede wszystkim braki w podstawowej infrastrukturze technicznej (sieć dróg, wodociąg, kanalizacja, gaz).

4. Wnioski

1. Wykorzystana w pracy metodyka pozwala na przedstawienie przestrzennego zróżnicowania atrakcyjności nieruchomości niezabudowanych przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową na poziomie gminy. Opracowana mapa w postaci kartogramu stanowić może dla podmiotów rynku nieruchomości pomocne narzędzie w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych,

2. Analizowany teren jest znacznie zróżnicowany pod względem atrakcyjności inwestycyjnej. Świadczą o tym duże rozpiętości między użytymi dla poszczególnych obrębów wartościami – od 1,5 (obręb Uchorowo) do 3,23 (obręb Murowana Goślina),
3. Najbardziej atrakcyjnymi pod względem inwestycyjnym obrębami badanej gminy są: Murowana Goślina oraz Mściszewo. Charakteryzują się one dobrze rozwiniętą infrastrukturą techniczną (m. in. najwyższy wskaźnik gęstości dróg) i społeczną, a także korzystnymi warunkami środowiskowymi,
4. Analiza wyników wielokrotnej regresji liniowej wykazała, że czynnikami wpływającymi na cenę 1 m² nieruchomości niezabudowanych jest wielkość powierzchni działki (im działka mniejsza tym cena jednostkowa większa) oraz możliwość podłączenia do tzw. ciepłaka (podwyższała wartość działki). Pozostałe czynniki brane pod uwagę w analizie nie miały wpływu na cenę 1 m² działki,
5. Nie stwierdzono, żeby lata w których dokonywano transakcji istotnie wpłynęły na zwiększanie się ceny 1 m² nieruchomości niezabudowanych.

Z uwagi na przeprowadzenie badań na terenie jednej gminy, powyższe wnioski należy traktować jako wstępne. Dalsze prace pozwolą na ich weryfikację.

Literatura

- Bajerowski, T. (2003). *Podstawy teoretyczne gospodarki przestrzennej i zarządzania przestrzenią*. Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.
- Czaja, J., Preweda, E. (2000). Analiza statystyczna zmiennej losowej wielowymiarowej w aspekcie korelacji i predykcji. *Geodezja*, 6 (2), 129-145.
- Gawroński, K. (2002). Miejscowe planowanie przestrzenne jako narzędzie ochrony i kształtowania środowiska. *Rocznik Ochrona Środowiska*, 4, 479-495.
- Prus, B. (2010). Mapy wartości gruntów jako czynnik wspomagający gospodarowanie terenami w gminie. *Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich*, 12, 169-177.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 Nr 62 poz.627)

- Wójcik, M. (2012). *Spoleczne konsekwencje planowania terenów mieszkaniowych we wsiach podmiejskich. Przykład aglomeracji Łódzkiej. Planowanie rozwoju przestrzeni*. Warszawa: IGPIZ PAN, T. 29. 79-91.
- Zbierska, A., Przybyła, Cz., Zbierska, J. (2012). *Analiza wskaźników zrównoważonego rozwoju w gospodarce przestrzennej na poziomie lokalnym. Gospodarka przestrzenna w świetle wymagań strategii zrównoważonego rozwoju*. Warszawa: Studia KPZK PAN, T. 142. 157-175.
- Żróbek-Różańska, A. (2011). Uwarunkowania prawne gospodarki nieruchomości w gminie w aspekcie kształtowania jej rozwoju. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 19, 39-48.

Planning for Residential Areas from the Perspective of Sustainable Development on the Example of Murowana Goślina

Abstract

The main aim of the study was to create the map of attractiveness of the housing area earmarked for construction purposes in Murowana Goślina commune in the aspect of sustainable development. The basis for creating the map was the analysis of factors affecting the value of undeveloped property. The study included both natural and anthropogenic factors. The study analyzes the material from the years 2010-2013, which were obtained from the District Centre of Geodesy and Cartography Documentation in Poznan.

In order to achieve this aim, two types of analyses were performed: spatial with the QGIS 2.12.0 Lyon software and statistical, using multiple regression with STATISTICA 10 software.

The research helped to isolate the factors significantly affecting the value of the property and determine the degree of their impact. The thesis also presents the map of investment attractiveness for Murowana Goślina. In these terms, the most attractive areas were Murowana Goślina and Mściszewo.

Słowa kluczowe:

grunty pod zabudowę mieszkaniową, mapa atrakcyjności, wielokrotna regresja liniowa

Keywords:

housing areas, map of investment attractiveness, multiple regression