

## **LOKALIZACJA SKLEPÓW IKEA W WOJEWÓDZTWIE PODLASKIM Z ZASTOSOWANIEM PRAWA GRAWITACJI DEMOGRAFICZNEJ REILLY’EGO**

Małgorzata Gerus-Gościewska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Streszczenie.** Nauki ścisłe stały się ścieżkami, na których uczeni reprezentujący inne dziedziny mogą znajdować nowe twórcze inspiracje. Doszukując się przykładów integracji nauk inspirowanych przez odkrycia nauk ścisłych, głównie fizyki, chemii i matematyki, z różnymi dziedzinami wiedzy, również z gospodarką przestrzenną, sformułowano ideę przeniesienia znanego deterministycznego modelu grawitacji detalu Reilly’ego na potrzeby gospodarki przestrzennej. W pracy zaproponowano lokalizację hipermarketu Ikea z zastosowaniem tego modelu w regionie północno-wschodniej Polski. W modelu uwzględniono wyniki badań ankietowych, przedmiotem których była intensywność zakupów w wyodrębnionych grupach wiekowych. Wyniki tych analiz wykorzystać można do określenia reguł, które mogą przyczynić się do rozwiązywania problemów praktycznych związanych z gospodarowaniem przestrzenią.

**Słowa kluczowe:** lokalizacja w gospodarce przestrzennej, prawo grawitacji demograficznej Reilly’ego

### **WPROWADZENIE**

Wyniki myśli matematycznej mające abstrakcyjny charakter nadają się do tworzenia konstrukcji wizualizujących świat rzeczywisty. Modele są uproszczonymi i wyidealizowanymi sposobami przedstawiania rzeczywistości. Prowadzą do logicznego wyjaśnienia zjawisk i związków zachodzących między elementami w przestrzeni. Ułatwiają również porozumiewanie się między przedstawicielami różnych dyscyplin naukowych i decydentami przestrzeni. W pracy wykorzystano prawo grawitacji handlu detalicznego Reilly’ego, z uwzględnieniem wyników badań ankietowych struktury demograficznej i dostępności komunikacyjnej.

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: Małgorzata Gerus-Gościewska, Katedra Katastru i Zarządzania Przestrzenią, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Prawocheńskiego 15, 10-724 Olsztyn, e-mail [chagos@uwm.edu.pl](mailto:chagos@uwm.edu.pl)

## INSPIRACJE NAUK ŚCISŁYCH W GOSPODARCE PRZESTRZENNEJ

Połączenie kilku dziedzin wiedzy ułatwia rozwikłanie problemu naukowego. Odnoszącymi sukcesy kierunkami integracji są nauki ściśle stosowane w wielu dyscyplinach naukowych. Wykorzystanie sposobów myślenia charakterystycznych w fizyce, matematyce czy chemii na użytek innych nauk ukazane jest w różnych opracowaniach obrazujących ciekawe inspiracje [Isard 1956].

Jedną z najstarszych teorii gospodarki przestrzennej jest teoria Thüнена. Przedstawia hipotetyczne rozmieszczenie różnych rodzajów produkcji rolnej wokół jednego centralnie zlokalizowanego miasta, będącego rynkiem zbytu, i zależne od nich koszty transportu. Celem Thüнена było ukazanie przedziałów opłacalności produkcji w zależności od kosztów i odległości oraz ukazanie zasad lokalizacji produktów ciężkich, lekkich, trwałych i nietrwałych w stosunku do rynku zbytu. Teorię wykorzystał Janowski do określenia stosunku podaży do popytu w danej odległości od miasta. Przyjął, że stosunek popytu do podaży produktów rolnych zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości od miasta. Siła wzajemnego oddziaływania między miejscowościami jest wprost proporcjonalna do popytu a odwrotnie do kwadratu odległości [Chojnicki 1999, Isard 1999, Domański 1987].

Proces łączenia atomów w cząsteczki stał się bodźcem do określenia zasad lokalizacji obiektów handlowych [Hoover 1937, Isard 1956, Isard i in. 1998]. Autorzy w swoich pracach tworzyli modele lokalizacji sklepów określonej branży oraz określali zasady wzajemnego usytuowania punktów handlowych tej samej branży, lecz z towarami różnych marek.

Zasada działania siły elektromagnetycznej na przykładzie budowy atomu została wykorzystana do stworzenia modelu zasad składowania towarów różnych asortymentów w jednym miejscu. W stworzeniu modelu wykorzystano ruch protonów i neutronów w różnych atomach i zasad łączenia się ich w cząsteczki. Przelano pomysł z fizyki na grunt gospodarki i wykazano, że komasacja wielu towarów w jednym miejscu przyniesie korzyści ekonomiczne [Hoover 1971, Krugman 1995].

Układy ekonomiczne i socjologiczne składają się z najczęściej z dużej liczby oddziałujących na siebie elementów. Szerokie zastosowanie w badaniu przestrzennego kształtowania się zjawisk społeczno-ekonomicznych znalazły modele grawitacji i potencjału. Potencjał danego regionu jest miarą względnego położenia lub przestrzennej dostępności miejscowości w stosunku do wszystkich miejscowości w regionie. Wyraża siły, na których podłożu dochodzi do oddziaływania między miejscowościami. Oddziaływania te dotyczą skupisk ludności, ośrodków handlowych, zakładów przemysłowych, wyższych uczelni, ośrodków kultury, lecznictwa, turystyki [Domański 1987, Sen 1995, Domański 2006].

Prekursorem zaadoptowania znanego w fizyce prawa grawitacji na grunt przestrzennego kształtowania się zjawisk społeczno-ekonomicznych był Carey [2007], który stwierdził: „im większa jest liczba (ludzi) zebranych na danym obszarze, tym większa powstaje tam siła przyciągania. Grawitacja istnieje tutaj, jak wszędzie, wprost proporcjonalnie do masy i odwrotnie do odległości”.

Sformułowane przez Stewarta prawa grawitacji demograficznej mają postać analogiczną do pojęcia siły, energii i potencjału grawitacyjnego fizyki Newtonowskiej. Zaobserwował on, że oddziaływania między zbiorowościami ludzi odpowiadają relacjom oddziaływania mas fizycznych [Werner 2003].

Ravenstein na podstawie pojęcia grawitacji i za pomocą danych ze spisu ludności przedstawionych w formie wyników ruchów migracyjnych między hrabstwami w Wielkiej Brytanii sformułował zasadę migracji. Twierdził, że ludzie migrują do dużych miast, a wielkość tej migracji zależy od odległości. Im odległość od miejscowości, z której migrują do miasta będącego celem migracji jest większa, tym bardziej migracja maleje.

Zipf [1949] na podstawie koncepcji modelu grawitacji określił, że jeżeli dla danego obszaru np. kraju istnieje stała liczba zaludnienia, to wraz z wzrostem liczby miast zmniejsza się ich przeciętna wielkość i odwrotnie.

Do modelu grawitacji grup ludności Dodd dodał teorię analizy wymiarowej. Założono w niej, że terytorialne grupy ludzkie oddziałują na siebie silniej, gdy są duże i bliżej położone niż gdy są małe i oddalone od siebie [Chojnicki 1999]. Dziś również obserwujemy silniejsze zależności między miastami, np. rynek pracy dla ludzi z mniejszych miast w mieście większym położonym od niego w odległości kilkudziesięciu kilometrów.

Stosowanie modeli grawitacji i potencjału wykorzystywane jest do badania różnego rodzaju wzajemnych oddziaływań przestrzennych i tworzenia modeli rozwoju regionalnego. Stosuje się je zwłaszcza do badania procesów ruchliwości przestrzennej wyrażającej się w przewozach osób i towarów, przepływach pieniężnych, migracjach, dostępności oświaty itp. [Silski 1991, Guzik 2003].

Nauki ścisłe stały się ścieżkami, na których uczeni reprezentujący inne dziedziny mogą znajdować nowe twórcze inspiracje. Doszukując się przykładów integracji nauk inspirowanych przez odkrycia nauk ścisłych, głównie fizyki, chemii i matematyki, z różnymi dziedzinami wiedzy, również z gospodarką przestrzenną, sformułowano ideę przeniesienia znanego prawa Reilly'ego z zastosowaniem demograficznych badań ankietowych i odległości geograficznej na potrzeby teorii gospodarki przestrzennej.

## CHARAKTERYSTYKA PRAWA REILLY'EGO

Przykładem zastosowania idei grawitacji w odniesieniu do modelowania przestrzeni ekonomicznej jest tzw. grawitacyjne prawo sprzedaży Reilly'ego [Harvey 1992, Bajeroski 2003, Domański 2006]. Reilly, badając lokalizacje sklepów w Stanach Zjednoczonych w 1920 r., stwierdził, że można zaobserwować oddziaływanie ogólnego prawa, według którego dwa miasta ściągają do siebie kupujących z obszaru położonego między nimi z siłą wprost proporcjonalną do liczby mieszkańców miast i odwrotnie proporcjonalną do kwadratu odległości między miastem a analizowanym miejscem z tego obszaru.

$$\left(\frac{L_a}{D_a}\right)^2 = \left(\frac{L_b}{D_b}\right)^2$$

gdzie:

$L_a, L_b$  – to liczba mieszkańców miata  $a$  i  $b$

$D_a, D_b$  – odległości miast  $a$  i  $b$  do miejscowości z badanego obszaru.

Należy podkreślić, że model grawitacji detalu Reilly’ego należy do grupy modeli deterministycznych – nie jest w nim brana pod uwagę zmienność spowodowana licznymi czynnikami w rzeczywistości wpływającymi na kształtowanie się pozycji ośrodków. Dlatego rezultaty otrzymane za jego pomocą powinny być interpretowane jedynie jako prawdopodobne, nie pewne [Młynarski 2001]. W bardziej realistycznej analizie należałoby uwzględnić strukturę wiekową, strukturę zatrudnienia, dochody mieszkańców, dostępność komunikacyjną do jednego i drugiego miasta każdego miejsca analizowanego obszaru [Bajerowski 2003]. W pracy uwzględniono dwa z wymienionych elementów. Zastosowane w modelu wyniki badań ankietowych dotyczyły struktury wiekowej, a dostępność do obu miast wyznaczono poprzez analizę odległości do wszystkich badanych powiatów.

## WYBÓR OBSZARU BADAŃ

Wybór obszaru badań nie był przypadkowy, wyznaczono go na podstawie analizy lokalizacji hipermarketów Ikea w Polsce. Sklepy Ikea znajdują się w takich miejscowościach jak: Gdańsk, Kraków, Warszawa / Janki, Wrocław, Katowice, Poznań, Warszawa / Targówek, Łódź. Nie ma sklepów Ikea w rejonie Polski północno-wschodniej. Badania prowadzono więc w województwie podlaskim, w którym poszukiwano najkorzystniejszej lokalizacji wymienionych usług.

## BADANIA ANKIETOWE

Badania ankietowe przeprowadzono w grupie studentów drugiego roku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego stopnia (104 ankiety) i pierwszego roku studiów drugiego stopnia studiów stacjonarnych i niestacjonarnych (72 ankiety) kierunku gospodarka przestrzenna na Wydziale Geodezji i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Respondenci oceniali potencjał kupujących, tj. zapotrzebowanie na asortyment sklepów Ikea w poszczególnych grupach wiekowych. Ocenę sporządzono w wierszach względem grupy wiekowej zapisanej w pierwszej kolumnie tabeli, stosując zasadę, że strzałka skierowana jest w kierunku grupy wiekowej, która częściej robi zakupy w Ikea niż druga oceniana grupa wiekowa. Dodatkowo, jeśli respondent uznał, że z tą samą siłą występuje zapotrzebowanie na produkty oferowane w sklepach sieci Ikea dla obu ocenianych grup wiekowych, w tym polu tabeli wpisywano wartość 0. Następnie opracowano wyniki ankiety, stosując kryteria przyjęte w tabeli 1.

Tabela 1. Przykładowa tabela oceny intensywności zakupów w sklepach Ikea  
Table 1. Evaluation of buying intensity in IKEA stores

Przedziały wiekowe Age groups	0–4	5–14	15–19	20–29	30–49	50–59	60–69	70 i więcej and more
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0–4	←	↑	↑	↑	↑	↑	←	←
5–14	←	X	↑	0	↑	←	←	←

cd. tabeli 1  
cont. table 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15–19	←	←	X	0	↑	↑	←	←
20–29	←	0	0	X	↑	←	←	←
30–49	←	←	←	←	X	←	←	←
50–59	←	↑	↑	↑	↑	X	←	←
60–69	↑	↑	↑	↑	↑	↑	X	←
70 i więcej and more	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	X

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Jeśli strzałka była skierowana w górę, tzn. w kierunku innej grupy wiekowej niż oceniana, to przypisywano tej sytuacji 0 punktów, z kolei jeśli strzałka była skierowana w lewo, tzn. w kierunku ocenianej grupy wiekowej, to przypisywano takiemu polu 2 punkty, jeśli wpisano w tabeli wartość 0 – pole otrzymywało 1 punkt (tabela 2).

Tabela 2. Tabela kryteriów oceny

Table 2. Evaluation criteria

↑	0 pkt
←	2 pkt
0	1 pkt

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Dane ankietowe opracowano, stosując opisane wcześniej kryteria punktowe. Następnie wyniki znormalizowano metodą przekształcenia ilorazowego względem punktu odniesienia. Za punkt odniesienia przyjęto wartość maksymalną, uzyskaną ze zsumowania poszczególnych kolumn, a uzyskane wyniki zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Tabela wyników uzyskanych z ankiety

Table 3. Survey results

Przedziały wiekowe Age groups	Wyniki ankiety Survey results
	%
1	2
0–4	6
5–14	13
15–19	14

cd. tabeli 3 cont. table 3	
1	2
20–29	22
30–49	23
50–59	15
60–69	5
70 i więcej and more	2

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

## BADANIA DEMOGRAFICZNE

Przedmiotem badań demograficznych była ludność województwa podlaskiego. Źródło danych stanowiła strona [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl). Dane przygotowano w poszczególnych grupach wiekowych i w rozbiciu na powiaty. Następnie zwagowano je poprzez uzyskane wyniki z badań ankietowych. Z każdej grupy wiekowej pozostawiono odpowiednio procent potencjalnych klientów sklepów Ikea uzyskany z badań. W ten sposób uzyskane wyniki zsumowano i dla poszczególnych powiatów otrzymano ogólną liczbę potencjalnych klientów Ikea lokalizowanych usług. Następnie wyodrębniono dwa powiaty z największą liczbą ludności. Na pierwszym etapie analizy demograficznej uzyskano informację rozkładu potencjalnych klientów sklepów Ikea w badanym województwie i wybrano najkorzystniejszą lokalizację dwóch miejsc dla tych usług (tabela 4).

Tabela 4. Zwagowane dane demograficzne województwa podlaskiego w układzie powiatów  
Table 4. Weighted demographic data for each powiat in the Podlasie Province

Powiat/ przedziały wiekowe Powiat /age groups	0–4	5–14	15–19	20–29	30–49	50–59	60–69	70 i więcej	–
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Augustowski	177	853	627	2107	3666	1152	251	131	8965
Białostocki	1231	5245	4078	16399	29007	9404	1878	868	68112
Bielski	155	720	575	1976	3317	1205	292	179	8420
Grajewski	153	739	524	1898	3067	1014	199	94	7687
Hajnowski	107	493	402	1507	2480	1124	255	154	6522
Kolneński	125	629	426	1435	2459	711	152	82	6019
Łomżyński	343	1623	1317	4315	7190	2442	442	213	17886

cd. tabeli 4  
cont. table 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Moniecki	108	603	445	1548	2566	825	176	108	6379
Sejneński	61	297	218	741	1274	426	92	51	3160
Siemiatycki	111	647	455	1608	2780	982	224	136	6942
Sokólski	190	954	723	2526	4162	1469	317	183	10524
Suwalski	332	1588	1175	3963	6676	2207	387	180	16508
Wysokomazowiecki	183	854	650	2156	3401	1170	252	147	8812
Zambrowski	138	648	473	1679	2733	899	181	92	6843

Źródło: opracowanie własne na podstawie Głównego Urzędu Statystycznego... 2013

Source: own study based on Główny Urząd Statystyczny... 2013

## ZASTOSOWANIE PRAWA REILLY'EGO W UKŁADZIE DEMOGRAFICZNYM POWIATÓW WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO

Prawa Reilly'ego użyto do określeń elementów modelu:

$$\left(\frac{L_a}{D_a}\right)^2 = \left(\frac{L_b}{D_b}\right)^2$$

gdzie:

$L_a, L_b$  – to liczba ludności powiatów z maksymalną liczbą potencjalnych klientów powiatu  $a$  i powiatu  $b$ ;

$D_a, D_b$  – odległości powiatów potencjalnych  $a$  i  $b$  do powiatów pośrednich  $c$  (pozostałych powiatów województwa).

Liczbę ludności ( $L_a, L_b$ ) w powiatach z maksymalną liczbą potencjalnych klientów wyznaczono na podstawie uzyskanych wyników ankietowych w sposób opisany we wcześniejszej części pracy.

Zazwyczaj największym problemem w konstruowaniu modeli grawitacji przestrzennych jest zdefiniowanie odległości między badanymi jednostkami przestrzennymi. W analizie za miarę dystansu między obiektami badań przyjęto odległość geograficzną ( $D_b, D_a$ ), wyznaczoną pomiędzy stolicami powiatów ze strony [www.odleglosci.pl](http://www.odleglosci.pl). Następnie, aby interpretować wyniki wyznaczono korzystniejszą lokalizację dla sklepów

Ikea, stosując warunki  $A = \frac{Z_a}{Z_b}$  gdy  $Z_a > Z_b$ ,  $B = \frac{Z_b}{Z_a}$  gdy  $Z_b > Z_a$ . Korzyst-

niejsze położenie sklepów Ikea na podstawie uzyskanych wyników określono dla powiatu białostockiego ( tabela 5).

Tabela 5. Wyniki uzyskane po zastosowaniu modelu Reilly'ego  
 Table 5. Data obtained based on Reilly's model

Powiat District	Liczba potencjalnych klientów w mieście potencjalnym $a$ Number of potential customers in the $a$ town $L_a$	Odległość stolicy powiatu od stolicy powiatu potencjalnego $a$ Distance between the powiat town and a potential powiat town $a$ $D_a$	Wynik z modelu Reilly'ego Results obtained based on Reilly's model $Z_a$	Potencjał zakupów w mieście potencjalnym $a$ Purchasing potential in the $a$ town $A$
1	2	3	4	5
Augustowski	–	87	8,998745	5,44161
Białostocki	68112	–	–	–
Bielski	–	44	35,18156	18,12743
Grajewski	–	81	10,38127	2,377328
Hajnowski	–	56	21,71923	18,37102
Kolneński	–	96	7,390571	–
Łomżyński	–	81	10,38127	–
Moniecki	–	43	36,83694	7,414209
Sejneński	–	119	4,809795	5,732064
Siemiatycki	–	88	8,79539	5,735633
Sokólski	–	41	40,51844	26,42281
Suwalski	–	120	4,729965	4,400643
Wysokomazowiecki	–	55	22,5162	2,663726
Zambrowski	–	70	1,068367	–
Suma	–	–	–	96,68648
Powiat District	Liczba potencjalnych klientów w mieście potencjalnym $b$ Number of potential customers in the $b$ town $L_b$	Odległość stolicy powiatu od stolicy powiatu potencjalnego $b$ Distance between the powiat town and a potential powiat town $b$ $D_b$	Wynik z modelu Reilly'ego Results obtained based on Reilly's model $Z_b$	Potencjał zakupów w mieście potencjalnym $b$ Purchasing potential in the $b$ town $B$
Augustowski	–	104	1,653692	–
Białostocki	–	81	2,726159	–
Bielski	–	96	1,940791	–
Grajewski	–	64	4,36678	–



cd. tabeli 5  
cont. table 5

1	2	3	4	5
Hajnowski	–	123	1,182255	–
Kolneński	–	29	21,26793	–
Łomżyński	17886	–	–	–
Moniecki	–	60	4,968425	–
Sejneński	–	146	0,839103	–
Siemiatycki	–	108	1,533465	–
Sokólski	–	108	1,533465	–
Suwalski	–	129	1,074835	–
Wysokomazowiecki	–	46	8,452897	–
Zambrowski	–	27	24,53543	22,96535
Suma	–	–	–	25,84306

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

## WNIOSKI

Celem powstawania teorii jest chęć uporządkowania przestrzeni w umysłach twórców lub też ustalenie praw i zasad rządzących w przestrzeni. Określając sposoby uporządkowania przestrzeni, wyznaczamy cel, którym jest optymalizacja procesów jej rozwoju.

W przedstawionym w pracy modelu uwzględniono strukturę wiekową i odległość geograficzną. Wyniki uzyskane z zastosowania modelu Reilly'ego do wyboru lokalizacji sklepów Ikea w Polsce północno-wschodniej pozwalają stwierdzić, że intensywność zakupów zależy od struktury demograficznej i od dostępności przestrzennej źródeł potencjalnych klientów.

Jak wynika z przeprowadzonych badań ankietowych (tabela 3), największej liczby klientów można spodziewać się w grupach wiekowych 20–29 i 30–49.

W sklepie Ikea położonym w Białymstoku największej liczby kupujących można spodziewać się z powiatów sokólskiego, bielskiego i hajnowskiego.

Model ma charakter idealizacyjny. Odniesienie go do rzeczywistości jest trudne lub niemożliwe, ale pomysły w nim zawarte mogą być realizowane. Uzyskane wyniki charakteryzują uproszczony model. Bardziej realistyczny model powinien uwzględniać to, że siła przyciągania na zakupy mieszkańców danego miasta zależy również od struktury zatrudnienia, dochodów mieszkańców, stopy bezrobocia, dostępności komunikacyjnej, kosztów czy czasu podróży.

## PIŚMIENNICTWO

- Carey H.C., 2007. Principles of social science (1858). Kessinger Publishing, LLC.
- Chojnicki Z., 1999. Podstawy metodologiczne i teoretyczne geografii. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Domański R., 1987. Teoretyczne podstawy geografii ekonomicznej. PWE, Warszawa.
- Domański R., 2006. Gospodarka przestrzenna. Podstawy teoretyczne. PWN, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny. Portal informacyjny, [www.stat.gov.pl/gus](http://www.stat.gov.pl/gus), dostęp: 7.01.2013 r.
- Guzik R., 2003. Interpretacja przestrzennej dostępności szkół ponadpodstawowych w oparciu o metodę ilorazu potencjałów. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Harvey J., 1992. Urban land economics. Third edition. Macmillan Education LTD, Houndmills, Basingstoke, Hampshire RG21 2xs and London.
- Hoover E.M., 1937. Location theory and the shoe and leather industries. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Hoover E.M., 1971. An introduction to regional economics. Alfred A. Knopf, New York.
- Isard W., 1956. Location and space economy. MIT Press, Cambridge, MA.
- Isard W., Azis I.J., Drennan M.P., Miller R.E., Saltzman S., Thorbecke E., 1998. Methods of interregional and regional analysis. Ashgate, Aldershot, England, and Brookfield, VT, USA.
- Isard W. 1999. Regional science. Parallels from physics and chemistry. Papers Reg. Sci. 78, 5–20.
- Krugman P., 1995. Development, geography and economic theory. MIT Press, Cambridge, MA.
- Młynarski S., 2001. Badania rynkowe w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo AE w Krakowie, Kraków.
- Odleglosci.pl, [www.odleglosci.pl](http://www.odleglosci.pl), dostęp: 7.01.2013 r.
- Sen A., Smith T.E., 1995. Gravity models of spatial interaction behavior. Springer, Nowy Jork.
- Silski Z., 1991. Podstawy planowania przestrzennego. Skrypt dla IV roku ekonomiki produkcji, Szczecin.
- Werner P., 2003. Konstrukcja i interpretacja modeli potencjału geograficznego w symulacji rozwoju infrastruktury technologii informacyjnych. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Zipf G.K., 1949. Human behavior and the principle of least effort, Cambridge, as.

## LOCATION OF IKEA STORES IN THE PODLASIE PROVINCE (NE POLAND) WITH THE USE OF REILLY'S LAW OF THE DEMOGRAPHIC GRAVITATION

**Abstract.** Exact sciences have become a source of inspiration for researchers and scientists representing other branches of knowledge. There is a trend towards integration of exact sciences, primarily physics, chemistry and mathematics, with other disciplines and fields of learning, including spatial economy and land management. In view of the above, Reilly's law of retail gravitation was adapted to the needs of land management in the present study. Reilly's model was used to determine the location of an IKEA store in the region of north-eastern Poland. The applied model relies on the results of a survey evaluating buying intensity in selected age groups of customers. The analyses performed in the study may provide a basis for establishing rules and principles supporting the process of solving practical problems related to land management.

**Key words:** localization in land management, Reilly's law of demographic gravitation

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 23.10.2013