



Michał Krygier*

Potencjał modelu ORION w badaniach nad lokalizacją komercyjnych przedsiębiorstw – przykład badań symulacyjnych

ORION model potential in research on the location of the commercial enterprises – an example of simulation research

Wstęp

Współczesne kierunki rozwoju gospodarki wolnorynkowej stwarzają wiele możliwości działania i inwestowania. Wzrost złożoności i dynamiki otoczenia społeczno-gospodarczego sprawia, że działania przedsiębiorcze realizowane są w warunkach permanentnego ryzyka i niepewności [1], a rozpoznanie wszelkich źródeł przewagi konkurencyjnej może mieć znaczący wpływ na ostateczną efektywność i sukces. Na wskutek postępującej informatyzacji i zwiększającej się mobilności następuje stopniowe zmniejszanie się wpływu przestrzeni jako bariery czasowej. Czynniki lokalizacji dla większości przedsiębiorstw jest jednak ciągle kluczowym zagadnieniem. Fizyczne wprowadzenie aktywności w istniejącą strukturę przestrzenno-gospodarczą zwykle ma charakter wiążący i długotrwały, a przewidzenie ostatecznych skutków takiej decyzji jest z pewnością niekompletne i niemożliwe. Konieczne jest znacznie szersze, wieloaspektowe traktowanie procedury lokowania przedsiębiorstwa jako implikacji wielu decyzji wywołujących określone konsekwencje przestrzenne [2]. Rozwinięcie teorii systemów w naukach geograficznych i ekonomicznych zmieniło spojrzenie na problematykę i znacznie poszerzyło badania. Przestrzeń interpretowana jest jako wysoce złożony system funkcji definiowanych pewnymi własnościami i relacjami między nimi, które w rzeczywistości wyrażają się

Introduction

Modern trends in the development of a free-market economy provide many opportunities for activity and investment. The increase in the complexity and dynamics of the socio-economic environment contributes to the fact that entrepreneurial activities are carried out in the conditions of permanent risk and uncertainty [1], and recognition of all sources of a competitive advantage may have a significant impact on final efficiency and success. Due to advancing computerization and increasing mobility, we can observe a gradual decline of the space impact as a time barrier. It must be admitted, however, that the location factor still remains an issue of key importance for most businesses. The physical introduction of activity into the existing spatial and economical structure is usually binding and long-lasting, and to predict the final impact of this decision is certainly incomplete and impossible. It is necessary to treat the procedure of locating a company in a broader, multi-dimensional way as an implication of many decisions causing particular spatial consequences [2]. The development of systems theory in geographical and economic sciences has changed our attitude to these issues and significantly expanded research. The space is interpreted as a highly complex system of functions defined by means of certain properties and relations between them, which in reality are expressed by the movement of people, goods, energy, capital, etc. [3], [4]. The increase in the computational capabilities of computers allows us to systematize certain procedures and perform multifactorial analyses. One of the tools that might be used in

* Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej/Faculty of Architecture, Wrocław University of Science and Technology.

przemieszczaniem ludzi, towarów, energii, kapitału itp. [3], [4]. Wzrost możliwości obliczeniowych komputerów pozwala na usystematyzowanie pewnych procedur i przeprowadzanie wieloczynnikowych analiz. Jednym z narzędzi mogących znaleźć zastosowanie w badaniach nad lokalizacją przedsiębiorstw jest model symulacyjno-decyzyjny ORION (Optative Repartition in Opportunity Network).

W ogólnym zarysie model ORION służy do jednoczesnego rozmieszczania wielu form działalności, gdzie o lokalizacji decydują przede wszystkim następujące wymiary: kontakty i konflikty między aktywnościami oraz predyspozycje terenu [5]. Kontrola nad konstrukcją modelu i kalibracją daje możliwości przeprowadzania wielowariantowych serii modelowań opartych na różnych założeniach. Docelowe przeznaczenie modelu dotyczy jego zastosowania w praktyce planowania przestrzennego w różnych skalach, jako narzędzie do prognozowania rozwoju systemów osadniczych, optymalizacji struktur funkcjonalno-przestrzennych czy wspomagania budowania i testowania wizji rozwoju. Celem symulacji jest zawiązywanie się kompletnych struktur funkcjonalnych poprzez realizację kontaktów między aktywnościami z ukierunkowaniem na efektywne działania całego systemu i dobro ogółu. Ta specyfika modelu stawia go w centrum zainteresowania jednostek i samorządów terytorialnych, których główne pole działania dotyczy wizji całości efektywnej struktury gospodarczej i harmonijnego rozkładu działalności na określonym obszarze [6]. Charakter modelu z jednej strony niesie za sobą pewne ograniczenia w zastosowaniu go do zadań czysto komercyjnych odnoszących się do konkretnych inwestycji, jednak przede wszystkim daje także możliwości w pełni systemowego podejścia do analiz lokalizacyjnych – co zresztą jest zgodne z rozwojem teorii lokalizacji, gdzie punkt ciężkości przesunął się z problematyki lokalizacji jednostkowych inwestycji na organizację przestrzenną procesów [7]. Próba usystematyzowania badań z wykorzystaniem modelu powinna nastąpić w pewnych etapach, których ogólny zarys przedstawiono na ilustracji 1. Po etapie założeń wstępnych dotyczących planowanej inwestycji model ORION może posłużyć jako narzędzie badawcze w odniesieniu do konkretnej przestrzeni, dopełniając inne, specjalistyczne analizy ekonomiczne i organizacyjne przedsiębiorstwa – może stać się testowym odwzorowaniem tych założeń lub dzięki wariantowym seriom symulacji może wspomóc ich odpowiednią optymalizację i dopasowanie lokalizacji do istniejącej struktury przestrzenno-gospodarczej. Wykorzystanie modelu jako narzędzia prognostycznego różnych procesów wpływających na działanie przedsiębiorstwa również może dać pewne przesłanki przy planowaniu etapów inwestycyjnych.

Modelowe ujęcie czynników lokalizacji

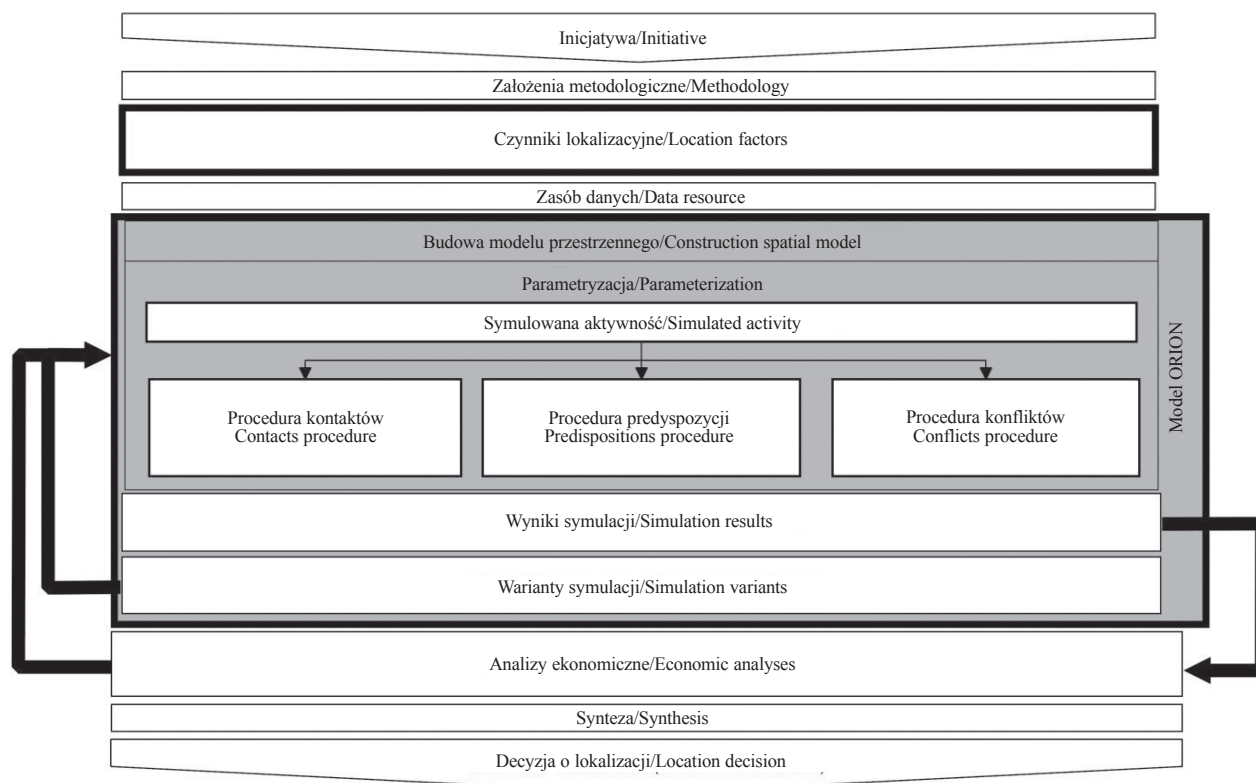
Rozpatrując zagadnienie lokalizacji przedsiębiorstwa, należy zwrócić uwagę na dwie sytuacje decyzyjne o różnym charakterze: czynna – w przypadku gdy wybrano formę i wielkość prowadzenia działalności, a konieczne jest dokonanie procesu wyboru najdogodniejszego miejsca;

research on location of companies is the simulation-decision ORION model (Optative Repartition in Opportunity Network).

In general terms, the ORION model is used for the simultaneous distribution of multiple forms of activities where location is primarily determined by the dimensions such as contacts and conflicts between activities and predispositions of the area [5]. Control over the model construction and calibration provides possibilities of performing a series of multi-variant modelling which is based on various assumptions. The goal of the model is connected with its use in the practice of spatial planning on different scales, as a tool for forecasting the development of settlement systems, in optimization of functional and spatial structures or supporting construction and testing visions of development. The purpose of the simulation is to form complete functional structures through the implementation of contacts between activities with the focus on the efficient operation of the entire system and the common good. The specificity of the model puts it in the centre of interest of individuals and local governments whose main field of action involves a vision of the entire efficient economic structure and harmonious distribution of activities in a particular area [6]. On the one hand, the nature of the model brings some limitations in applying it to the purely commercial tasks referring to specific investments, on the other hand, it first of all gives also opportunities of a fully systematic approach to location analyses, which is in line with the location theory development where the main focus was shifted from the issue of individual investment location to the spatial organization of processes [7]. An attempt to systematize the research using the model should take place in stages whose general outline is presented in Figure 1. After the stage of initial assumptions concerning a planned investment, the ORION model can serve as a research tool in relation to a specific space and in completing other specific economic and organizational analyses of a company – it can become a test mapping of these assumptions or due to simulation series variants it can support their appropriate optimisation and location adjustment to the existing spatial and economic structure. The use of the model as a prognostic tool of different processes which influence the performance of a company may also provide some premises when planning investment stages.

Model approach to location factors

When considering the issue of the company location, attention must be paid to two decision-making situations of different character, i.e. active – in the case when the form and size of a business was chosen and it is necessary to start the process of choosing the most convenient place; and passive – when the decision was made concerning the place of a business only and the next stage is to determine the kind of business [8]. Both decision-making processes can be dealt with by means of the ORION model. In both cases, a fundamental issue which precedes the modelling part is to consider the actual factors of the company location. The issue is complex and along with the progress of science it is significantly extended, however, two gen-



Il. 1. Schemat etapów badań nad lokalizacją z zastosowaniem modelu ORION (opracowanie autorskie)

Fig. 1. Diagram of the stages of research on location using the ORION model (authoring)

oraz bierna – gdy podjęto decyzję tylko o miejscu prowadzenia działalności, a kolejnym etapem jest określenie rodzaju działalności [8]. Oba procesy decyzyjne mogą być rozpatrywane za pomocą modelu ORION; w obu przypadkach fundamentalnym zagadnieniem poprzedzającym część modelową jest zastanowienie się nad faktycznymi czynnikami lokalizacji przedsiębiorstwa. Problematyka ta jest złożona i wraz z postępem nauki znacznie się poszerza – można jednak sformułować dwie ogólne charakterystyki czynników: ocena czynników lokalizacji zależy najczęściej od specyfiki przedsiębiorstwa i cech osoby decydującej o lokalizacji; czynniki lokalizacji nie są stałe i nie są zbiorem zamkniętym [9]. Zestaw czynników i ich wag jest zróżnicowany dla różnych jednostek gospodarczych; z punktu widzenia swobody wyboru i złożoności powiązań można wyróżnić trzy lokalizacje [10]:

- zdeterminowaną – gdy istnienie pewnego czynnika jest konieczne dla istnienia działalności (np. kopalnie);
- związaną – gdy czynniki lokalizacyjne nie przesądzają, ale znacznie ograniczają wybór miejsca i wpływają na koszty działalności (większość zakładów przemysłowych);
- swobodną – względnie nieograniczoną, która w dużej mierze dotyczy przedsiębiorstw usługowych.

Dwa pierwsze typy dotyczą przede wszystkim teorii lokalizacji przemysłu, która przez lata została znacznie rozwinięta i jest rozpatrywana w różnych aspektach. Często czynniki lokalizacji są łatwo rozpoznawalne, a o sile konkurencyjnej zakładu coraz częściej decydują aspekty innowacyjności, technologii i organizacji produkcji.

eral characteristics of factors can be formulated: firstly, the evaluation of location factors most frequently depends on the specificity of a company and the characteristics of the person deciding on the location; secondly, location factors are not fixed and are not a closed set [9]. A set of factors along with their weights varies for different economic entities. Taking into consideration freedom of choice and complexity of connections, the following three locations can be distinguished [10]:

- determined – when the existence of a certain factor is necessary for the existence of a business (e.g. coal mines);
- related – when local factors do not have a decisive power but they significantly limit the choice of place and influence the operating costs (most industrial plants);
- free – relatively unlimited which refers to service companies to a large extent.

The first two types first of all refer to the industry location theory which has been significantly developed for years and is considered in various aspects. Quite often location factors are easily recognised and the competitive power of a business is more frequently conditioned by aspects of innovation, technology and production organisation. A substantial gap in undertaking research can be observed in the case of the third type of companies which are characterised by free location. This is mainly connected with the fact that the final efficiency of this type of company is largely influenced by choices of potential recipients and consumers, actions of competitors and self-regulating market mechanisms – these are subjective actions and thus they are difficult to predict. This does not mean that a deci-

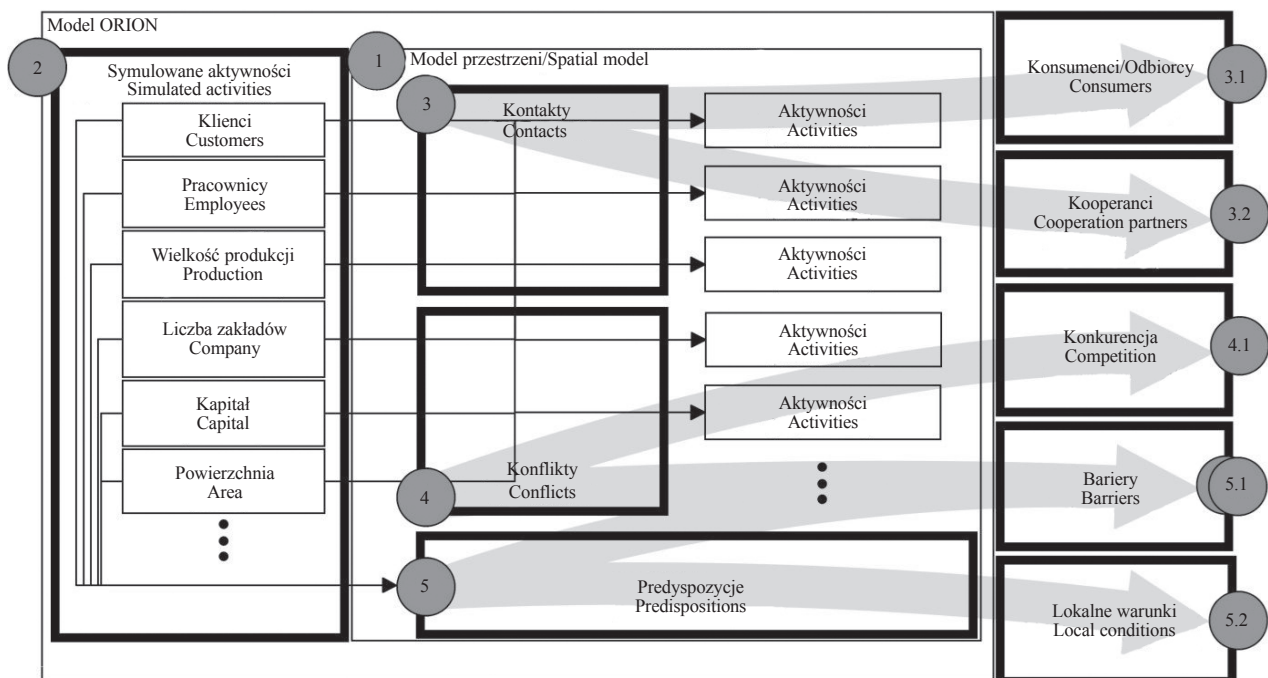
Znacząca luka w podejmowaniu badań dotyczy trzeciego typu przedsiębiorstw, charakteryzujących się lokalizacją swobodną. Związane jest to przede wszystkim z tym, że na ostateczną efektywność działania takiego przedsiębiorstwa w dużej mierze wpływają wybory potencjalnych odbiorców i konsumentów, działania konkurencji i samoregulujące mechanizmy rynkowe – często są to działania subiektywne lub trudne do przewidzenia. Nie oznacza to, że decyzja o lokalizacji takich przedsiębiorstw powinna mieć charakter przypadkowy; trwałe związanie aktywności z konkretnym obszarem niesie za sobą wpisanie się w istniejącą strukturę, gdzie trwale dochodzi do kompromisu pomiędzy wymaganiami konsumentów i wymaganiami sprzedawców [11], a zmieniające się przestrzenne zróżnicowanie popytu, podaży oraz cen [12] sprawia, że etap decydowania o szczegółowej lokalizacji również ma duże znaczenie przy planowaniu inwestycji. W dobie rozwoju przedsiębiorczości to właśnie ta grupa aktywności wzrasta najszybciej.

W literaturze przedmiotu możemy wyodrębnić sporą liczbę klasyfikacji czynników lokalizacji: poczynając od klasyfikacji na czynniki subiektywne i obiektywne [13], a także na przestrzenne, środowiskowe, ekonomiczne, społeczno-kulturowe, polityczne, prawno-administracyjne, techniczno-technologiczne [10], czy jeszcze bardziej złożony podział, gdzie autorzy wyróżniają około 80 czynników wpływających na decyzję o lokalizacji [14]. Składowymi ocenami czynników są przede wszystkim pewne walory użytkowe poszczególnych obszarów: walory popytu i walory zasobów, oraz bariery: naturalne, demograficzne, infrastrukturalne, społeczne czy polityczno-administracyjne [10]. Każdy typ działalności wymaga innych warunków lokalizacyjnych i powinien być rozpatrywany oddzielnie i szczegółowo. Inicjatywa zastosowania mode-

lion on location of these companies should be accidental since a permanent connection of activity with a particular area must be followed by becoming part of the existing structure where a compromise is achieved between consumers' requirements and sellers' requirements on a permanent basis [11] and spatially changing differentiation of demand, supply and prices [12] makes the detailed location decision stage especially important also when planning investments. In the era of entrepreneurship it is precisely this group of activity that is increasing the fastest.

In the literature of the subject we can distinguish a large number of classifications of location factors, i.e. starting from classifying the factors into subjective and objective [13] as well as spatial, environmental, economic, socio-cultural, political, legal, administrative, technical and technological [10] or using even a more complex division where the authors single out about 80 factors which influence the decision on the location [14]. Ranking components of factors are first of all certain utility values of particular areas, i.e. values of demand and values of resources as well as the barriers such as natural, demographic, infrastructural, social or political and administrative [10]. Each type of activity requires different location conditions and should be considered separately and in detail. The initiative of the ORION model application requires the knowledge of its general operation, parameters and capabilities of simulating specific location and decision-making processes.

A general scheme of the model is presented in Figure 2. It makes it possible to construct systems of spatial relations between certain activities which influence their mutual locations through contacts understood as favourable attraction and interdependence between them; through conflicts where certain pairs of activities may affect each other repulsively; and through predispositions which determine the



II. 2. Schemat działania modelu ORION w kontekście lokalizacji przedsiębiorstwa (opracowanie autorskie)

Fig. 2. Diagram of the ORION model functioning in terms of company location (authoring)

lu ORION wymaga zapoznania się z jego ogólnym działaniem, parametrami i możliwościami symulowania konkretnych procesów lokalizacyjnych i decyzyjnych.

Ogólny schemat działania modelu przedstawiono na ilustracji 2. Pozwala on konstruować systemy przestrzennych zależności między pewnymi aktywnościami, które wpływają na swoją wzajemną lokalizację poprzez kontakty rozumiane jako korzystne przyciąganie się i współzależność między nimi; poprzez konflikty, gdzie pewne pary aktywności mogą działać na siebie odpychająco; oraz poprzez predyspozycje, określające przydatność terenu dla lokalizacji rozmieszczanej aktywności. Każda z procedur jest kalibrowana poprzez pewne parametry, a pożądane kierunki przekształcenia przestrzennego i restrukturyzacji rozmieszczeń dążą do zachowania równowagi pomiędzy zapewnieniem kontaktów, zminimalizowaniem sytuacji konfliktowych i dopasowaniem się do lokalnych walorów terenu. Ten względnie prosty i ogólny układ działania modelu pozwala na praktycznie nieograniczone rozpatrywanie różnych czynników lokalizacji mających oczywiście wprost odniesienie do przestrzeni. Poniżej zostały przedstawione pewne propozycje problemów badawczych i parametryzacyjnych, które mogą zostać podjęte. Zestawienie to nie ukazuje w pełni złożoności i możliwości modelu, a jest ich pewnym zarysem.

Model przestrzeni

Jednym z podstawowych etapów badań symulacyjnych jest konstrukcja modelu przestrzeni. Przedsiębiorstwo funkcjonuje w rozmaitych relacjach przestrzennych uwarunkowanych wewnątrz i zewnątrz. Pod względem obszaru oddziaływać możemy wyróżnić trzy skale:

- makrootoczenie – które charakteryzuje się zespołem ogólnych uwarunkowań w danym kraju czy regionie głównie w wymiarze ekonomicznym, technologicznym, administracyjno-prawnym, społeczno-kulturowym i określa ogólne ramy funkcjonowania przedsiębiorstwa [15], w badaniach symulacyjnych to środowisko ma raczej charakter aprzestrzenny, tzn. jest jednolite dla całego obszaru i może być ujęte w założeniach ogólnych;

- mezootoczenie – ta skala dotyczy specyfiki regionalnej, jego otoczenia prawnego, zasobów, instytucji wspomagających i finansujących rozwój, instytucji naukowo-badawczych itp. [16];

- mikrootoczenie – gdzie mamy do czynienia z wieloma aktywnościami, które są powiązane z przedsiębiorstwem relacjami kooperacyjnymi i konkurencyjnymi [17]: klienci, dostawcy, kooperanci, firmy o tym samym profilu działalności itp. Modelowa przestrzeń może być odwzorowaniem różnych obszarów: kontynentu, kraju, regionu, gminy, miasta czy dzielnicy – tematem badań może być zatem szukanie optymalizacji w lokalizacji ogólnej oraz szczegółowej przedsiębiorstwa. Przy większych skalach wyniki symulacji z zastosowaniem modelu ORION stosunkowo łatwo osiągają niemalże całkowitą zgodność z rzeczywistymi obserwacjami. Wraz z prowadzeniem dokładniejszych badań w skali lokalnej, czy wręcz miejscowej, sytuacja staje się bardziej złożona ze względu na konieczność zmniejszania stopnia uogólniania zachodzą-

usefulness of the terrain for the location of the distributed activity. Each of the procedures is calibrated by certain parameters and the desired directions of spatial transformation and arrangement restructuring seek to maintain a balance between ensuring contacts, minimizing conflicts and adjusting to local values of the terrain. This relatively simple and overall system of the model operation allows for virtually unlimited consideration of various location factors which of course have a direct reference to the space. Certain proposals of research and parameterization problems that can be taken up are presented below. This presentation does not show the full complexity and capabilities of the model but it only constitutes an outline of them.

Model of space

One of the basic stages of the simulation research is construction of the model of space. A company functions in various spatial relations which are internally and externally conditioned. In terms of the area of impact, we can distinguish the following three scales:

- macro-environment – which is characterised by a complex of general conditions in a given country or region, mainly in the economic, technological, administrative and legal, socio-cultural aspects and determines a general framework for the functioning of a company [15], in the simulation tests this environment is rather of an anti-spatial character, i.e. it is uniform for the whole area and can be understood in general terms;

- mezo-environment – this scale refers to the regional specificity, its legal environment, resources, institutions which support and finance development, research & development institutions, etc. [16];

- micro-environment – where we have to deal with many activities which are related to the business by means of co-operation competitive relations [17], i.e. customers, suppliers, co-operators, companies with the same business profile, etc. The model space can be a representation of different areas such as a continent, country, region, city or district – the research topic may therefore constitute a search for optimisation in the general and detailed location of a company. At larger scales the results of simulations with the use of the ORION model achieve almost total compliance with actual observations relatively easily. Along with carrying out more detailed research on a more local scale, the situation becomes more complex due to the necessity to reduce the degree of generalizing the occurring processes on the increasingly smaller area which is characterized by a specific socio-economic structure with a decreasing number of “participants” of diversified preferences, for whom certain generalisations can deform a simulated image too drastically.

The model consists of nodes which represent particular individual areas and are connected by a network which transfers contacts. Depending on the idea of simulation it is usually a network of roads, railways, pedestrian areas, routes, air lines, a network of infrastructure; each section of the network has a speed parameter. The final stage in the space model construction, which directly influences simulation, is the formation of a matrix of distances be-

cych procesów na coraz to mniejszym obszarze charakteryzującym się specyficzną strukturą społeczno-gospodarczą o zmniejszającej się liczbie „uczestników” o zróżnicowanych preferencjach, dla których pewne uogólnienia mogą zbyt drastycznie odkształcać symulowany obraz.

Model składa się z węzłów reprezentujących poszczególne obszary jednostkowe i połączonych siecią przenoszącą kontakty. W zależności od idei symulacji zazwyczaj jest to sieć drogowa, kolejowa, ciągi piesze, szlaki, linie powietrzne, sieć infrastruktury; każdy odcinek sieci ma parametr prędkości. Końcowym etapem konstrukcji modelu przestrzeni, wpływającym wprost na symulowanie, jest stworzenie macierzy odległości między rejonami w jednostkach czasu lub odległości (lub innych abstrakcyjnych), co jest bazą do wyliczania kosztów transportowych i przemieszczeń aktywności. W odniesieniu do modelu przestrzeni, który jest budowany od podstaw, istnieją pewne potencjały badawcze związane z przeprowadzeniem i porównywaniem kilku wariantów symulacji. Badacz jest w stanie zaobserwować różnice w wynikach przy pewnych zmianach w modelu przestrzeni czy sieci, np.: badanie zmian w wynikach przy włączeniu lub wyłączeniu pewnych obszarów z symulacji, badanie oparte na różnych sieciach lub odcinkach tej sieci, badanie tych samych zachowań na różnych obszarach. W etapie kalibracji modelu możliwe jest także wprowadzenie parametru chłonności, który określa stopień niewykorzystania terenu i możliwość przyjęcia pewnych porcji aktywności w poszczególnych rejonach lub jej brak.

Symulowane aktywności

Treścią podlegającą symulacji są aktywności rozumiane jako typy działalności, formy zagospodarowania terenu czy funkcje. W szerszym ujęciu aktywności mogą mieć dowolną formę dającą się zapisać w sposób ilościowy, np. liczba klientów, mieszkańcy, pracownicy, liczba zakładów, wielkość produkcji, popyt, podaż, pieniądze, powierzchnia zakładu, oraz bardziej abstrakcyjne, złożone wielkości wyliczone według pewnych założeń np.: stan środowiska naturalnego, walory turystyczne, różne potencjały. W modelu aktywności dzieli się na aktywności zdeterminowane i niezdeterminowane. Rozmieszczenie pierwszego typu aktywności jest z góry określone, nie ulegają przesunięciom w procesie symulacji. Wpływają one natomiast na lokalizację pozostałych aktywności niezdeterminowanych, podlegających alokacji, które są punktem wyjścia w konstrukcji i kalibracji modelu. Tematem symulacji może być obserwacja alokacji jednej aktywności niezdeterminowanej względem różnych czynników, lub bardziej złożona struktura, gdzie uwalniamy więcej typów aktywności.

Kontakty

Szczególną procedurą zawartą w modelu ORION są kontakty odzwierciedlające kooperację między aktywnościami – zakłada się istnienie pewnych aktywności źródłowych, które posiadając pewną potrzebę, realizują ją poprzez kontakt z aktywnościami celowymi. Model

tween areas in time or distance units (or other abstract ones), which is the basis for calculating the transport costs and activity movements. With respect to the space model, which is built from scratch, there are certain research potentials which are connected with carrying out and comparing several variants of the simulation. A researcher is able to observe differences in the results when certain changes in the model of space or network appear, e.g. research on changes in the results when including or excluding certain areas from simulation, research based on different networks or sections of this network, research on the same behaviours in different areas. In the model calibration stage it is also possible to enter a parameter of absorbency which determines the degree to which the area was not used and the possibility of adopting certain portions of activities in particular regions or their lack.

Simulated activities

Activities understood as types of actions, forms of land development or functions are the content subjected to simulation. In a broader sense activities may have any form that can be recorded quantitatively, e.g. the number of customers, residents, employees, the number of companies, the size of production, the demand and supply, money, the factory area and more abstract, complex sizes calculated according to certain assumptions, for example, the state of the environment, tourist attractions, various potentials. In the model, activities are divided into determined and undetermined. The distribution of the first type of activities is determined in advance. Activities do not undergo any shifts in the simulation process. Instead, they influence the location of the remaining undetermined activities and are subjected to allocation, which is the starting point in the model construction and calibration. The topic of the simulation may include the observation of one undetermined activity allocation in relation to various factors or a more complex structure where more types of activities are released.

Contacts

A special procedure which the ORION model comprises is represented by contacts that reflect a cooperation between activities – it is assumed that there are certain source activities which having a given need realise it through contact with destination activities. The model makes it possible to simulate the spatial distribution of these contacts in the case when we know the activity distribution only, but we do not have the knowledge as to which activities actually contact with one another. The main operation rule of this procedure is based on the principles of probability theory and more specifically, on the mechanism of intervening opportunities which interpret the space as sets of opportunities for a certain source. In the process of simulation for each of the sources the choice process is simulated by means of penetration of opportunities from the nearest to the farthest and acceptance of one of them as the destination of a travel or contact. Contact is characterised by three parameters, i.e. intensity which is expressed by a number of contact units (rides) generated

pozwała na symulowanie przestrzennego rozkładu tych kontaktów w przypadku, gdy znamy tylko rozmieszczenie działalności, a nie dysponujemy wiedzą, które aktywności faktycznie się kontaktują. Główna reguła działania tej procedury oparta jest na zasadach rachunku prawdopodobieństwa, a dokładniej na mechanizmie pośrednich możliwości, interpretującym przestrzeń jako zbiory okazji dla pewnego źródła. W procesie symulacji dla każdego ze źródeł symulowany jest proces wyboru poprzez penetrację okazji od najbliższej do najdalszej i akceptację jednej z nich jako celu swojej podróży czy kontaktu. Kontakt scharakteryzowany jest przez trzy parametry: nasilenie, które określa liczbę jednostek kontaktów (przejazdów) generowaną przez jednostkę aktywności źródłowej; krytyczny zasięg kontaktu określający zakładany, maksymalny dystans przy realizacji kontaktu; oraz kluczowy parametr selektywności, określający prawdopodobieństwo zaakceptowania losowo wybranej okazji przy zachowaniu kolejności penetracji. Parametry kalibrujące kontakty mogą zostać zaobserwowane i zmierzone w rzeczywistych procesach lub mogą zostać przyjęte arbitralnie, oddając pewne założenia decyzyjne. Zasada minimalizacji kosztów oraz pewien stopień prawdopodobieństwa odpowiadający wybredności i pewnym szczególnym, losowym i często trudno policzalnym kryteriom wskazują na duży potencjał tego modelu do badań złożonych procesów gospodarczych. Nasuwają się tutaj dwa główne aspekty badawcze związane z działalnością komercyjnych przedsiębiorstw: konsumenci oraz kooperanci.

Dla każdego z typów działalności grupą docelową wymiany usług, dóbr i kapitału są konsumenci, klienci czy odbiorcy. To ta grupa w ostateczności wpływa na efektywność przedsiębiorstwa i oczywisty jest aspekt zapewnienia jej odpowiedniej dostępności do oferty. Problemem jest to, że wybór dokonywany przez konsumentów często ma charakter subiektywny. Przedsiębiorstwo oprócz działań marketingowych, promocyjnych, optymalizacji cen czy jakości nie ma bezpośredniego wpływu na poszczególne decyzje, a na pewno nie jest w stanie określić szczegółowo wszystkich odbiorców na etapie planowania inwestycji. Są jednak pewne wyjątki, np. działania deweloperów, którzy często rozpoczynają inwestycję (budowę) w momencie, gdy mają zadeklarowanych odbiorców mieszkań, choć i tutaj kartą przetargową jest właśnie dopasowanie lokalizacji do preferencji potencjalnych mieszkańców lub wskazanie na jej walory. Nieco innym przypadkiem są nowe zakłady przemysłowe, które w dużej mierze planują szczegółowo dystrybucję swoich produktów czy półproduktów zapewniającą pewny zysk przed właściwym uruchomieniem produkcji, choć w tym przypadku należy nazwać to raczej kooperacją niż szukaniem klientów. Często jednak możliwe jest ogólne określenie grup potencjalnych klientów związanych ze specjalizacją prowadzonej działalności, np. pewne grupy wiekowe, cechy społeczne, zamożność, grupy turystów. Mechanizm pośrednich możliwości zaadaptowany w procedurze kontaktów pozwala na probabilistyczne podejście do problematyki olbrzymiej liczby specyficznych motywów określonych wyborów. Parametry kontaktów mogą zostać oszacowane intuicyjnie lub na podstawie rzeczywistych badań zacho-

by a source activity unit; a critical range of the contact which defines the assumed maximum distance when realising the contact; and the key selectivity parameter which determines the probability of accepting a random opportunity when maintaining the penetration order. Parameters which calibrate contacts can be observed and measured in real processes or can be accepted arbitrarily and give certain decision-making assumptions. The rule of minimizing the costs and a certain degree of probability which corresponds to fastidiousness and some peculiar random and often difficult to count criteria indicate a high potential of this model for the study of complex economic processes. Two main research aspects appear here which are connected with the activities of commercial enterprises, i.e. consumers and cooperation partners.

For each of the types of activities, consumers, customers or recipients constitute a target group of services, goods and capital exchange. It is this group that ultimately influences the company's efficiency and it is an obvious aspect that the company must be ensured its adequate availability to the offer. The problem is that the choice made by customers is often of a subjective nature. The company, apart from marketing, promotion, price or quality optimisation activities, has no direct impact on individual decisions and certainly is not able to determine in detail all recipients at the investment planning stage. However, there are some exceptions, e.g. activities of developers who often start an investment (construction) at the time when they have declared recipients of flats although also here a trump card is the adjustment of the location to the preferences of potential residents or presentation of its advantages. A slightly different situation is in the case of new industrial plants which to a large extent plan in detail the distribution of their products or intermediate products, which provides certain profit before the actual start of production, although in this case it should be called co-operation rather than searching for a customer. However, it is often possible to determine generally groups of potential customers who are connected with the specialization of the business, e.g. certain age groups, social features, wealth, groups of tourists. The mechanism of intervening opportunities which was adapted in the procedure of contacts allows the probabilistic approach to the issues of a huge number of specific motifs of specified choices. Parameters of contacts can be estimated intuitively or on the basis of the real research of consumer behaviours, e.g. through surveys and observations of the already existing relations client-company. A similar characteristic is also connected with the aspect of employment. It mainly refers to bigger plants where the workforce is employed in the already existing enterprise – an investor (employer) is not able to determine in advance who will decide to choose his business as a workplace. Apart from the paid employment offer and appropriate working conditions the location factor is also important here – the optimal location of a plant in relation to potential employees increases the purchasing power of the enterprise. Testing the models of behaviours at different variants and different complications of the model may give some evidence to determine the best location that will be characterized by the highest probability of selection by

wań konsumentów, np. poprzez ankiety czy obserwacje już istniejących relacji klient–przedsiębiorstwo. Podobna charakterystyka związana jest również z aspektem zatrudnienia. Dotyczy to przede wszystkim większych zakładów, gdzie siła robocza jest zatrudniana już w istniejącym przedsiębiorstwie – inwestor (pracodawca) nie jest w stanie z góry określić, kto zdecyduje się wybrać właśnie jego działalność jako miejsce pracy. Oprócz oferty zarobkowej i odpowiednich warunków pracy czynnik lokalizacji również jest tutaj ważny – optymalne ulokowanie zakładu względem potencjalnych pracowników zwiększa siłę nabywczą przedsiębiorstwa. Testowanie wzorców zachowań przy różnych wariantach i różnej komplikacji modelu może dać pewne przesłanki do określenia najlepszej lokalizacji, która będzie charakteryzowała się najwyższym prawdopodobieństwem wyboru przez klientów lub potencjalnych pracowników. Wraz z włączeniem do symulacji innych procedur, parametrów i założeń można otrzymać złożony, syntetyczny obraz wielu niezależnych procesów decyzyjnych, zarówno należących do inwestora, jak i do konsumentów, co może stanowić dobry punkt wyjścia dalszych analiz rzeczywistej wykonalności danej inwestycji.

Znaczna część przedsiębiorstw nie może istnieć bez kooperacji z innymi aktywnościami, w rozumieniu zapewnienia pewnych zasobów koniecznych do działania, np. sprowadzenie produktów do punktu handlowego, zapewnienie półproduktów do realizacji produkcji lub przetwórstwa czy dostępność do pewnych elementów infrastruktury jak np. kotłownie, gazociąg, duże punkty składowisk odpadów, logistyczne punkty dystrybucji towarów. Model ORION może wspomóc przeprowadzenie analizy optymalnej lokalizacji w dwóch najczęściej spotykanych sytuacjach: w pierwszej kooperanci są znani już na etapie planowania, a celem może być szukanie najlepszej lokalizacji względem ich rozmieszczenia w myśl minimalizacji kosztów transportu; a w drugiej mamy rozeznanie o wszystkich potencjalnych kooperantach na badanym obszarze i należy dokonać decyzji zarówno o ich wyborze, jak i lokalizacji przedsiębiorstwa. Wyniki odpowiednio przeprowadzonej symulacji mogą dać obraz pewnych ogniskowych miejsc o najlepszych walorach lokalizacyjnych.

Konflikty

W strukturze modelu ORION istnieje procedura konfliktów przestrzennych, która zakłada istnienie pewnych aktywności wytwarzających czynnik uciążliwości dla innych aktywności. W tej procedurze aktywność zagrażająca ma współczynnik zagrożenia skumulowany dokładnie w jej lokalizacji. Działa on odpychająco na aktywności z różną, przyjętą siłą i rozchodzi się w pewien przyjęty modelowy sposób¹. Przy symulowaniu tylko jednej pary aktywności (zagrażającej i zagrożonej) i przy skrajnie wysokich parametrach otrzymamy obraz dwóch koncen-

customers or potential employees. Along with the inclusion of other procedures, parameters and assumptions in simulation, we can obtain a complex and synthetic image of many independent decision-making processes, both belonging to an investor and consumers, which may constitute a good starting point for further analyses of the real feasibility of a given investment.

A significant part of enterprises cannot exist without cooperation with other activities understood as ensuring certain resources which are necessary to operate, e.g. delivering products to the point of sale, providing intermediates for the production or processing or the access to certain elements of infrastructure such as boiler-houses, gas pipelines, large landfill sites, logistic distribution sites of goods. The ORION model can help with carrying out the optimal analysis of the location in two most common situations, i.e. in the first one, co-operators are known already at the planning stage and the objective may be the search for the best location in terms of their distribution in order to minimize transportation costs; and in the second one, we have an understanding of all potential cooperators within a given area and we must make decisions about both their selection and location of the company. The results of a properly conducted simulation can give a picture of some focal areas characterized by the best location properties.

Conflicts

Within the structure of the ORION model we have the procedure of internal conflicts which assumes the existence of certain activities that produce a nuisance factor for other activities. In this procedure a threatening activity has a threat coefficient cumulated exactly at its location. It acts repulsively towards activities with a various assumed force and it spreads out in a certain assumed model manner¹. When simulating only one pair of activities (threatening and threatened) and at extremely high parameters, we shall obtain an image of two concentrations at two edges of a research area. This procedure is usually applied to issues of noise radiation, industrial contamination of the atmosphere or a buffer of high natural repulsion areas, such as industry, however, the potential of its mechanics may find application in research on location, including the impact of competition.

The issue of competition is inextricably linked with many forms of business. Various actions frequently occur when conducting a business, e.g. price reductions, the introduction of a new product range or services, an advertising campaign. Making use of the procedure of conflicts enables us to consider these issues in a fundamental way by introducing competition (conflict) activities into the model structure and thus we shall arrive at the effect of repulsion of the simulated activity. The simulation results shall therefore constitute an attempt at introducing a new company into the existing branch structure in the least conflicting way, which increases the chance of not

¹ W podstawowej wersji modelu zakłada się wykładniczy spadek uciążliwości w miarę oddalania się od źródła.

¹ In the basic version of the model, an exponential decrease of nuisance is assumed as the distance from the source increases.

tracji na dwóch końcach obszaru badawczego. Procedura ta zwykle jest stosowana do zagadnień rozchodzenia hałasu, skażenia atmosfery przez przemysł czy bufora terenów cennych przyrodniczo, ale potencjał jej mechaniki może znaleźć zastosowanie w badaniach nad lokalizacją z uwzględnieniem wpływu konkurencji.

Zagadnienie konkurencji jest nieodłącznym problemem wielu branż gospodarczych. Często różne działania mają miejsce w trakcie zarządzania firmą, np. obniżka cen, wprowadzanie nowego asortymentu czy usług, kampania reklamowa. Wykorzystanie procedury konfliktów pozwala uwzględnić tę problematykę w zasadniczy sposób: włączając do struktury modelowej aktywności konkurencyjne (konfliktowe), otrzymamy efekt odpychania symulowanej aktywności. Wynik symulacji będzie zatem próbą najmniej kolizyjnego wpisania się nowego przedsiębiorstwa w istniejącą, branżową strukturę, przez co zwiększa się szansa na nienakładanie się stref obsługi poszczególnych aktywności i stworzenie własnego, lokalnego rynku zbytu. Aspekt ten w małym stopniu był podejmowany w badaniach, niemniej rzeczywiste, mierzalne efekty takich konfliktów widać w przestrzeni, gdzie np. nowo powstały sklep dyskontowy z czasem eliminuje konkurencję w postaci mniejszych sklepów spożywczych na pewnym obszarze. W takim podejściu należy także zastanowić się nad charakterem tego typu oddziaływania: czy ma ono charakter typowo przestrzenny, czy ilościowy. W pierwszym przypadku zakładamy, że istnieje pewna odległość rzeczywista lub czasowa, przy której potencjalni klienci najprawdopodobniej wybiorą konkurencję. Natomiast ilościowe ujęcie zakłada, że przedsiębiorstwo musi obsługiwać pewną liczbę klientów, konieczną do utrzymania działalności. Spora liczba potencjalnych konsumentów nie wyklucza istnienia – nawet bardzo blisko siebie – podobnych aktywności mogących osiągnąć odpowiednie obroty.

Predyspozycje

Procedura predyspozycji zawarta w modelu pozwala uwzględnić przydatność poszczególnych terenów dla lokalizacji nowo rozmieszczanej aktywności. Może stanowić dopełnienie pewnych czynników nieuwzględnionych w inny sposób w modelowaniu. Ważne jest to, że ocena waloryzacyjna jest niezmienna w procesie symulacyjnym i powinna określać stałe cechy terenu. Jej oszacowanie może nastąpić według dowolnej metodologii przy uwzględnieniu różnych czynników hierarchizujących poszczególne obszary. W rozszerzonej wersji modelu ORION możliwe jest także włączenie kilku ocen predyspozycji wpływających na rozmieszczenie jednej aktywności.

Jedną z możliwości wykorzystania procedury predyspozycji w badaniach nad lokalizacją jest wzięcie pod uwagę różnych barier. Ocena „0” wyklucza całkowicie zaistnienie danej aktywności w takim rejonie, co w rzeczywistości może oznaczać np. brak możliwości wprowadzenia działalności danego typu ze względu na lokalne ograniczenia planistyczne czy istnienie szczególnych terenów ochrony. Ocena większa od zera proporcjonalnie

overlapping service areas of each activity and creating our own, local sales market. This aspect was only to a small extent undertaken by researchers, nevertheless we can observe real measurable effects of such conflicts in the space where, for example, a newly opened discount store with time eliminates the competition in the form of smaller food shops existing in a given area. In this approach, we should also consider the nature of this impact, i.e. whether it is typically spatial or quantitative. In the former we assume the existence of a certain real or time distance at which the potential customers will most probably choose the competition. On the other hand, in the quantitative approach we assume that a company must serve a certain number of customers that is necessary to stay in business. A large number of potential customers does not exclude the existence of similar activities – even very close to each other – that might reach suitable sales.

Predispositions

The procedure of predispositions included in the model takes into consideration the suitability of individual sites for location of the newly distributed activity. It may constitute a completion of certain factors that were not otherwise taken into account when modelling. It is important that the valorisation rating is unchanged in the simulation process and it should determine permanent features of a given area. Its assessment may take place according to any methodology taking into consideration various factors prioritizing particular areas. In the extended version of the ORION model it is also possible to include several assessments of predispositions influencing the distribution of one activity.

One of the possibilities of applying the procedure of predispositions in research on location is the consideration of various barriers. Rating “0” completely excludes the existence of an activity in a given area, which in reality could mean the lack of possibilities to introduce a particular type of business due to local planning restrictions or the existence of special protection areas. The rating that is greater than zero proportionally increases the probability of appearance of an activity in a given area. When we take into account the assumed idea of barriers, it shall mean that there are some measures that can alleviate or completely eliminate a barrier, e.g. lack of infrastructure is a barrier in implementing an investment, however, it can be supplemented in cooperation with the municipality and by incurring some costs. According to this approach, the rating of predispositions may determine possibilities (or costs) of eliminating barriers in particular regions where rating “0” means the total lack of possibilities of overcoming a barrier, a rating close to maximum – an area where the easiest reduction can occur, while the maximum rating – a total lack of barriers.

Another attitude to adapting the procedure of predispositions which is used most commonly is to adopt directly its idea, i.e. the definition of widely understood local values of a given area for the suitability of a simulated activity. It must be borne in mind that certain factors can be considered in two ways, i.e. according to the cited idea of barriers and in the context of values, e.g. the already mentioned utilities may be described in the procedure of

zwiększa prawdopodobieństwo pojawienia się aktywności w obszarze. Przy uwzględnieniu przyjętej idei barier oznacza to, że istnieją pewne środki mogące złagodzić lub całkowicie zlikwidować barierę, np. brak infrastruktury jest pewną barierą w realizacji inwestycji, jednak przy współpracy z gminą i poniesieniu pewnych kosztów możliwe jest jej uzupełnienie. Według takiego podejścia ocena predyspozycji może określać możliwość (lub koszty) zniesienia barier w poszczególnych rejonach, gdzie ocena „0” oznacza całkowity brak możliwości pokonania bariery, ocena bliska maksymalnej – rejon, w którym może nastąpić najłatwiejsze zredukowanie, a ocena maksymalna – całkowity brak barier.

Innym podejściem adaptowania procedury predyspozycji, zarazem najczęściej stosowanym, jest przyjęcie wprost jej idei, tzn. określenie szeroko pojętych lokalnych walorów terenów dla przydatności symulowanej aktywności. Należy zauważyć, że pewne czynniki mogą zostać ujęte w dwojaki sposób – według wspomnianej idei barier oraz w kontekście walorów, np. wymienione już uzbrojenie terenu może zostać opisane w procedurze predyspozycji jako bariera wymagająca pewnych nakładów, ale także może posłużyć do waloryzacji obszarów posiadających to uzbrojenie. W takim przypadku ocena „0” oznaczałaby brak potrzebnej infrastruktury, a zatem zaistnienie aktywności w takim miejscu jest wykluczone. Ocena predyspozycji może być wynikiem wielokryterialnych analiz przydatności terenu; w zastosowaniach komercyjnych prostymi, ale wymownymi kryteriami mogą być przede wszystkim cena gruntu (lub cena wynajęcia lokalu), zróżnicowanie cen rynkowych produktu w poszczególnych rejonach czy koszty uzbrojenia terenu.

Próba symulacyjna – lokalizacja piekarni

W celu zaprezentowania możliwości zastosowania modelu ORION przedstawiono przykładową metodologię konstrukcji i parametryzacji modelu oraz wykonano eksperymentalną symulację lokalizacji piekarni na teoretycznym obszarze, jako pewien etap w procesie decyzyjnym. Załóżmy, że znany jest orientacyjny rejon wprowadzenia aktywności, który pozwala na importowanie koniecznych zasobów do produkcji pieczywa, i zostało wyodrębnionych dziesięć szczegółowych, potencjalnych lokalizacji posiadających odpowiednie warunki dla inwestycji, jak np. warunki prawne czy możliwość kupna/wynajęcia terenu lub lokalu. Ideą modelowań będzie zastosowanie procedury kontaktów do symulowania zachowań klientów i obserwowanie, które lokalizacje mają najlepszy potencjał pod względem dostępności. Zakładamy, że piekarnia będzie przede wszystkim prowadzić dystrybucję pieczywa do punktów handlowych, ale także własną sprzedaż, dlatego do symulacji wprowadzamy dwa typy klientów: potencjalne punkty handlu spożywczego (60 sklepów), oraz mieszkańców (10 000). Ujednolicona jednostka w wielu przypadkach znacznie ułatwia parametryzację modelu, dlatego wielkości aktywności wprowadzonych do modelu zostały opisane liczbą bochenków chleba według założeń: 0,5 bochenka chleba na osobę na dzień, oraz dzienna sprzedaż chleba w punktach spożywczo-

predispozycji as a barrier that requires some expenditures, but they can also serve as a means for valorisation of the areas that have these utilities. In this case rating “0” would refer to a lack of necessary infrastructure, hence the existence of an activity in this area is impossible. The rating of predispositions may be the result of a multi-criteria analysis of the suitability of the site. In commercial applications, simple but meaningful criteria can be primarily the price of land (or the price of renting premises), differentiation of market prices of a product in particular areas or costs of utilities (land development).

Simulation attempt – location of a bakery

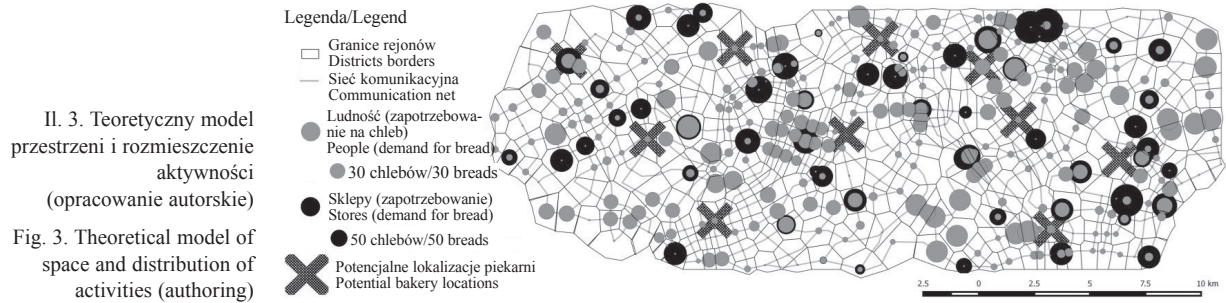
In order to show the possibility of applying the ORION model, an exemplary presentation of a model construction methodology and parameterization was made and an experimental simulation of location of a bakery in a theoretical area was performed as a certain stage in a decision process. Let us assume that we have an approximate area of introducing an activity which allows us to import the necessary resources for production of bread and ten detailed potential locations were determined which have appropriate conditions for the investment such as legal conditions or a possibility to buy/rent an area or premises. The idea of modelling shall be the application of the contact procedure for simulating the customers' behaviours and observing which locations have the best potential in terms of availability. We assume that the bakery shall primarily conduct distribution of bread to commercial points of sale, but it shall also sell bread on its own, therefore we introduce two types of customers into the simulation, namely potential food retailers (60 shops) and residents (10000). The standardised unit in many cases makes it much easier to carry out model parameterization, so consequently values of activities introduced into the model are described by a number of loaves of bread as follows: half a loaf per person a day and daily sales of bread in food shops². The initial data and its distribution in a theoretical area is presented in Figure 3. The estimated full daily demand for bread in total amounts to 5000 pieces, therefore a simulated activity shall be a total daily production of bread needed to meet the demand. Contacts shall be realised by means of a communication network.

Programming the contact procedure requires the adoption of parameters that may be accepted experimentally and be subject to modifications in modelling series or they may reflect real behaviours supported by analyses. An area of service of a bakery existing in a certain area was presented below (Fig. 4).

The map shows the detailed location of a bakery along with all the shops³ that it supplies as well as the remaining food stores. Within a long time of operation this bakery developed both a local market and trans-local (up to

² The data was estimated arbitrarily, however, it is always possible to carry out survey research or use other methods of estimating a demand. A daily sale of bread in stores in a simplified way can be estimated, e.g. on the basis of the sales area.

³ The data was made available by the entrepreneur for the tests.



czych². Dane wstępne oraz ich rozmieszczenie na teoretycznym obszarze przedstawiono na ilustracji 3. W całym obszarze opracowania oszacowana, pełna liczba dziennego zapotrzebowania na pieczywo wynosi 5000 sztuk; aktywnością symulowaną będzie zatem całkowita dzienna produkcja chleba potrzebna do zaspokojenia popytu. Kontakty będą realizowane poprzez sieć komunikacyjną.

Programowanie procedury kontaktów wymaga przyjęcia parametrów, które mogą zostać przyjęte eksperymentalnie i podlegać modyfikacjom w seriach modelowania lub mogą odzwierciedlać rzeczywiste zachowania poparte analizami. Poniżej przedstawiono obszar obsługi istniejącej piekarni w pewnym obszarze (il. 4).

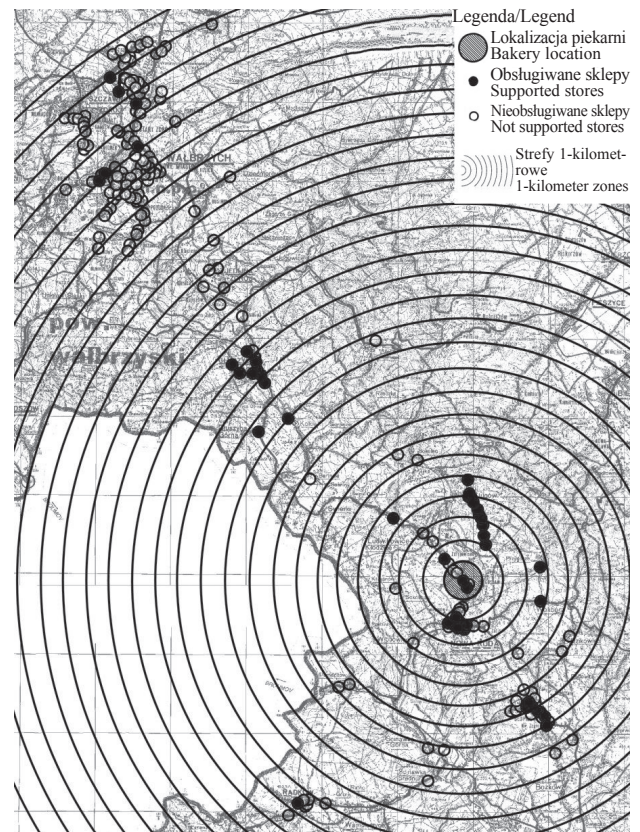
Mapa przedstawia szczegółową lokalizację piekarni i wszystkich obsługiwanych przez nią sklepów³ oraz pozostałych punktów handlu spożywczego. Owa piekarnia w długim czasie działania rozwinęła zarówno rynek lokalny, jak i ponadlokalny (do 35 km). Modelowe ujęcie przestrzeni polega na przyjęciu pewnego oporu, który wpływa na długość podróży między kontaktującymi się aktywnościami. Rzeczywisty rozkład dla przykładowej piekarni przedstawiono na poniższym wykresie (il. 5), który pokazuje, jak wzrasta liczba obsługiwanych sklepów w pierścieniach rosnącej odległości w miarę oddalania się od źródła.

Rozkład ten jest bardzo zbliżony do modelowego rozkładu wykładniczego, który ze względu na częste występowanie w rzeczywistych procesach został zaadaptowany w opisie oporu przestrzeni w procedurze kontaktów. Pewne odchylenia od rozkładu idealnego są spowodowane nierówną strukturą osadniczą badanego obszaru, gdzie mamy znaczące różnice rozwojowe w poszczególnych miejscowościach czy raczej wsiach; nadwyżki wzrostu pojawiają się w miejscach bardziej zaludnionych, w których występuje większa liczba sklepów. Niemniej na potrzeby przeprowadzenia eksperymentu symulacyjnego przyjęcie rozkładu wykładniczego wydaje się najwłaściwszym i wystarczającym uogólnieniem.

Do symulacji wprowadzono trzy aktywności: ludność i sklepy spożywcze – są to aktywności zdeterminowane, czyli ich lokalizacja jest przesądzona i stała przez cały

² Dane zostały oszacowane arbitralnie, jednak zawsze możliwe jest przeprowadzenie badań sondażowych czy wykorzystanie innych metod oszacowania popytu. Dzienna sprzedaż chleba w sklepach w uproszczonym podejściu może być oszacowana np. na podstawie powierzchni sprzedażowej.

³ Dane – na potrzeby badań – zostały udostępnione przez przedsiębiorcę.



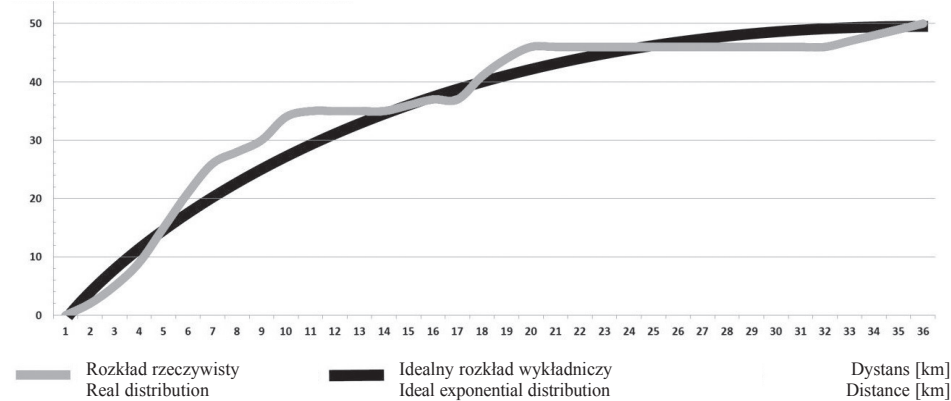
II. 4. Lokalizacja rzeczywistej piekarni i obsługiwanych sklepów (opracowanie autorskie)

Fig. 4. Location of a real bakery and serviced stores (authoring)

35 km). A model approach to the space involves the assumption of a certain resistance that has an impact on the length of travel between the contacting activities. The real distribution for an exemplary bakery was presented in the chart below (Fig. 5), which shows how the number of the serviced stores increases in circles of the increasing distance from the source.

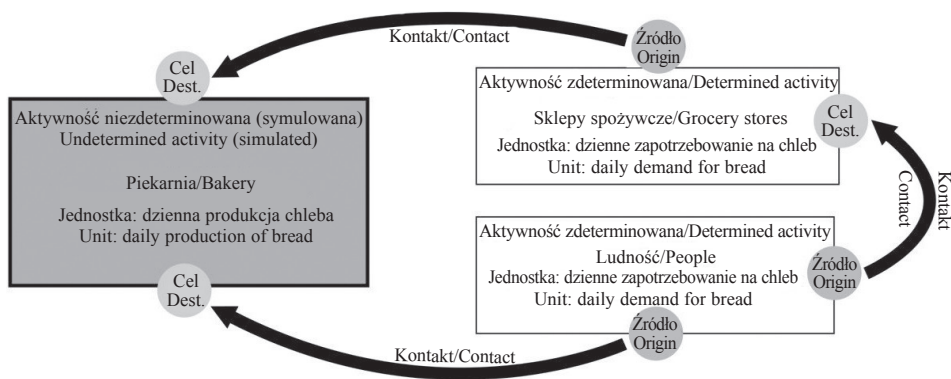
This distribution is very close to the model exponential distribution, which due to frequent occurrence in real processes was adapted in the description of the space resistance in the contacts procedure. Certain deviations from the ideal distribution are caused by uneven settlement structure of the study area where we deal with significant developmental differences in the particular places or rather villages; excess growth appears in more populated areas where there is a greater number of stores. Nonetheless, for

Liczba obsługiwanych sklepów/Supported stores value



II. 5. Rozkład liczby obsługiwanych sklepów w strefach odległości (opracowanie autorskie)

Fig. 5. Distribution of the number of serviced stores within distance zones (authoring)



II. 6. Schemat struktury kontaktów (opracowanie autorskie)

Fig. 6. Contact structure diagram (authoring)

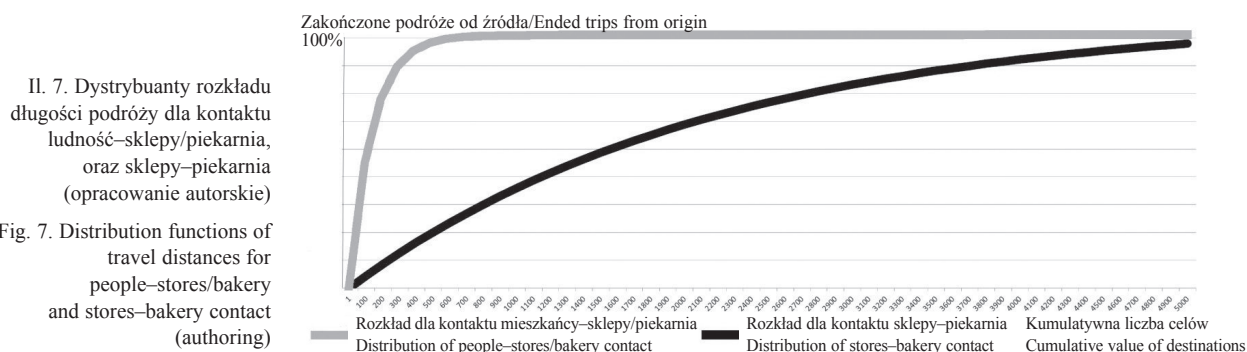
proces symulacji, oraz produkcję chleba, będącą przedmiotem symulacji. Struktura kontaktów zakłada następujące relacje – na lokalizację nowej piekarni wpływa rozmieszczenie istniejących sklepów spożywczych, które muszą zapewnić sobie źródło dostaw, oraz mieszkańcy, którzy są ostatecznym konsumentem produktu. Mieszkańcy kontaktują się z istniejącymi sklepami, ale wpływają także na rozmieszczenie nowego punktu sprzedaży, jakim jest piekarnia. Mamy więc do czynienia z trzema kontaktami, które przedstawiono na ilustracji 6.

Do parametryzacji poszczególnych kontaktów posłużono się jednym parametrem – selektywnością. Kontakty, których źródłem są mieszkańcy (ludność–sklepy, oraz ludność–piekarnia), w rzeczywistości odnoszą do realizacji kupna chleba przez każdego mieszkańca rozpoczynającego podróż w miejscu zamieszkania. Zakłada się, że są stosunkowo krótkie podróże o zasięgu lokalnym. Parametr selektywności oszacowano na podstawie ogólnego założenia, że średnio w badanym obszarze w dystansie jednego kilometra od miejsca zamieszkania znajduje się kilka sklepów, które w sumie mają do zaoferowania około 100 produktów. Połowa mieszkańców zrealizuje zakupy w tej strefie, a pozostałe losowe przypadki będą realizowały kontakt w dalszych dystansach. Selektywność dla kontaktu sklepy–piekarnia została oszacowana według założenia, że całe zapotrzebowanie na pieczywo będzie zrealizowane w granicach obszaru i rozkład podróży jest zbliżony do rzeczywistego oraz znacznie dłuższy od kontaktów, gdzie ludność jest źródłem. Selektywność dla tych kontaktów wynosi kolejno: 0,0058 (dla ludności) oraz

the purposes of our simulation experiment the acceptance of the exponential distribution seems the most appropriate and sufficient generalization.

Three activities were introduced into our simulation, i.e. population and food stores – these were determined activities and their location was constant throughout the whole simulation process, and production of bread which was the subject of our simulation. The structure of contacts assumes the following relations: the location of a new bakery is influenced by the distribution of the existing food stores that must ensure a source of supply for themselves, and by the residents who are the final consumers of the product. The residents contact the existing stores but they also influence the distribution of the new point of sale, which is the bakery in question. Thus we deal with three contacts which are presented in Figure 6.

For parameterization of the particular contacts we used one parameter – selectivity. The contacts whose source are the residents (people–stores, and people–bakery) in fact refer to the execution of purchasing bread by each resident starting a travel in his place of residence. It is assumed that these are relatively short travels on a local scale. The selectivity parameter was estimated on the basis of one general assumption, namely that on average in the study area within the distance of one kilometer from the place of residence there are several shops which in total have circa 100 products to offer. Half of the residents do the shopping in this zone while the remaining random cases execute their contacts within further distances. The selectivity for the stores–bakery contact was estimated



0,00046, a dystrybuanty zakładanych długości podróży przedstawiono na ilustracji 7.

Podsumowując etap parametryzacji i samą ideę symulacji – mamy do czynienia z testowaniem dziesięciu potencjalnych lokalizacji pod względem dostępności do rynków zbytu, jakimi są sklepy spożywcze oraz mieszkańcy. W procesie symulacyjnym to właśnie te dwie aktywności będą wpływać na lokalizację nowej piekarni. Aktywnością symulowaną jest całkowite zapotrzebowanie na chleb, które w stanie wejściowym do symulacji rozmieszczamy równomiernie na dziesięć lokalizacji (po 500 na każdy rejon) – każdą z nich traktujemy jednakowo, a spadki i koncentracje produkcji w preferowanych przez model miejscach nastąpią w wyniku obliczeń. Poszczególne punkty handlowe będą wybierały swoje źródło z dziesięciu lokalizacji. Mieszkańcy będą realizować potrzebę kupna w sklepach, ale również będą wskazywać punkty, gdzie chcieliby robić zakupy, i wskażą miejsca niedostatku podażowego w strukturze handlowej, charakteryzujące się zarazem najlepszą lokalizacją. Nałożenie wszystkich decyzji zobrazuje potencjał poszczególnych miejsc.

Wyniki symulacji

Przebieg symulacji i wynik przedstawiono na ilustracji 8. W pierwszych seriach obliczeń otrzymujemy największą dynamikę zmian decyzji aktywności źródłowych i kilka lokalizacji charakteryzuje się wzrostem. W kolejnych iteracjach przyrost produkcji osiągają tylko najsilniejsze rejony. Wszelkie wzrosty następują kosztem spadku w innych lokalizacjach. W efekcie przeprowadzonych symulacji trzy lokalizacje całkowicie utraciły wstępny potencjał, utrzymało się siedem lokalizacji, z których jedna charakteryzuje się szczególną koncentracją. To właśnie ta lokalizacja ma najwyższy potencjał dostępności według przyjętych założeń.

Analizując wyniki symulacji, możemy zaobserwować dokładnie, co wpłynęło na wzrost owej koncentracji. Rozkład kontaktów realizowanych w potencjalnie najlepszej lokalizacji przedstawiają ilustracje 9 i 10.

Nowa lokalizacja piekarni zawiązała kontakt ze wszystkimi sklepami w rejonie z różną siłą; największe przepływy generują duże sklepy usytuowane we wschodniej części obszaru, co zapewne przesądziło o nowej lokalizacji, najdalsze kontakty generują małe przepływy, rzędu 1–10 chlebów dziennie. Suma całej produkcji, jaka zosta-

according to the assumption that all the demand for bread is realized within the boundaries of the area and the travel distribution is close to the real one and it is much longer than the contacts where the people are the source. The selectivity for these contacts shall be respectively 0.0058 (for people) and 0.00046, while the distribution functions of the assumed lengths of travels is presented in Figure 7.

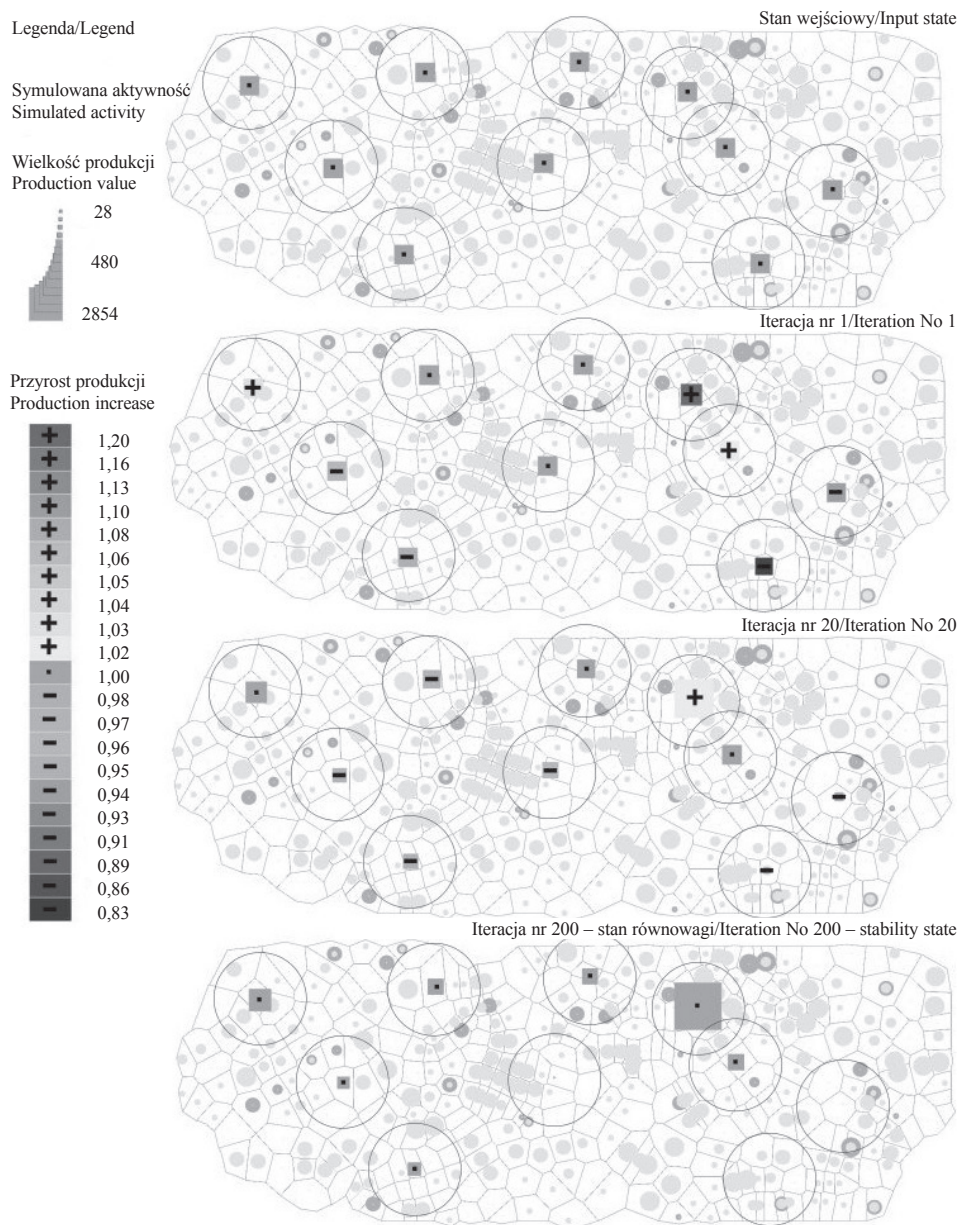
Summing up the stage of parameterization and the simulation idea itself, we deal here with testing ten potential localizations in terms of accessibility to sales markets, i.e. food stores and residents. In the simulation process these two activities shall influence the location of a new bakery. The simulated activity is the total demand for bread which in the initial state of simulation is evenly distributed into ten locations (500 in each area), and each of them is treated separately while decreases and concentrations of production in the places preferred by the model shall take place as a result of calculations. The particular commercial points shall choose their source out of the ten locations. The residents shall satisfy their needs to buy in stores but they shall also indicate the places where they would like to do their shopping and they shall indicate the places of supply shortage in the commercial structure that at the same time are characterized by the best location. The imposition of all the decisions shall clearly show the potential of the particular places.

Simulation results

The course of simulation and the result has been presented in Figure 8. In the first series of calculations we obtain the greatest dynamics of decision changes in source activities and several locations are characterised by a growth. In subsequent iterations the increase in production is achieved by the strongest regions only. All increases occur at the expense of decreases in other locations. As a result of the conducted simulations, three locations completely lost their initial potential, seven locations remained, one of which was characterised by a particular concentration. It is this location that has the highest availability potential according to the adopted assumptions.

By analyzing the simulation results, we can see exactly what influenced the growth of that concentration. The distribution of contacts realised in the potentially best location are presented in Figures 9 and 10.

The new location of the bakery made contact with all stores in the area with a different strength; the largest flows are generated by large stores which are situated in the east-



II. 8. Przebieg symulacji lokalizacji piekarni (produkcji) (opracowanie autorskie)

Fig. 8. Simulation process of bakery location (production) (authoring)

ła skoncentrowana pod wpływem tego kontaktu, wynosi około 900 sztuk.

Analizując dokładniej wymianę kontaktów relacji mieszkańcy–sklepy/piekarnia, możemy zaobserwować lokalne strefy obsługi (oznaczone okręgami), gdzie następuje wewnątrzrejonowa sprzedaż i kupno. Nowa lokalizacja wpisuje się w brakującą strukturę lokalnej obsługi, ale ściąga także klientów z dalszych rejonów. W sumie nowa lokalizacja obsługuje około 2000 mieszkańców, co w przyjętych jednostkach oznacza około 1000 sztuk chleba.

Podsumowanie

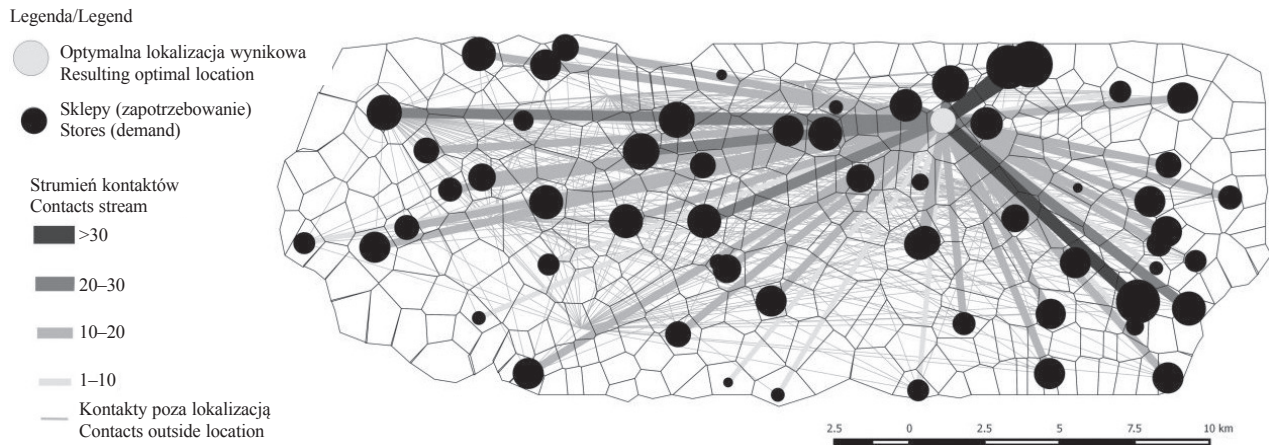
Wynik symulacji daje pewne rozeznanie w strukturze badanego obszaru, może być punktem wyjścia bardziej szczegółowych analiz, np. logistycznej obsługi symulowanych sklepów czy optymalizacji produkcji. Warto zaznaczyć, że działania symulacyjne zakładały praktycznie minimum wiedzy, poza zorientowaniem się o dziesięć

ern part of the area, which most probably determined the new location, whereas the farthest contacts generate small flows of 1–10 loaves of bread a day. The total of the whole production, which was concentrated due to this contact, is about 900 pieces.

Analyzing more accurately the exchange of contacts of residents–stores/bakery relation, we can observe local service zones (marked with circles), where the intraregional sale and purchase take place. The new location is part of the missing structure of local service, but it also attracts customers from more distant regions. In total, the new location serves about 2000 residents, which in the adopted units means about 1000 loaves of bread.

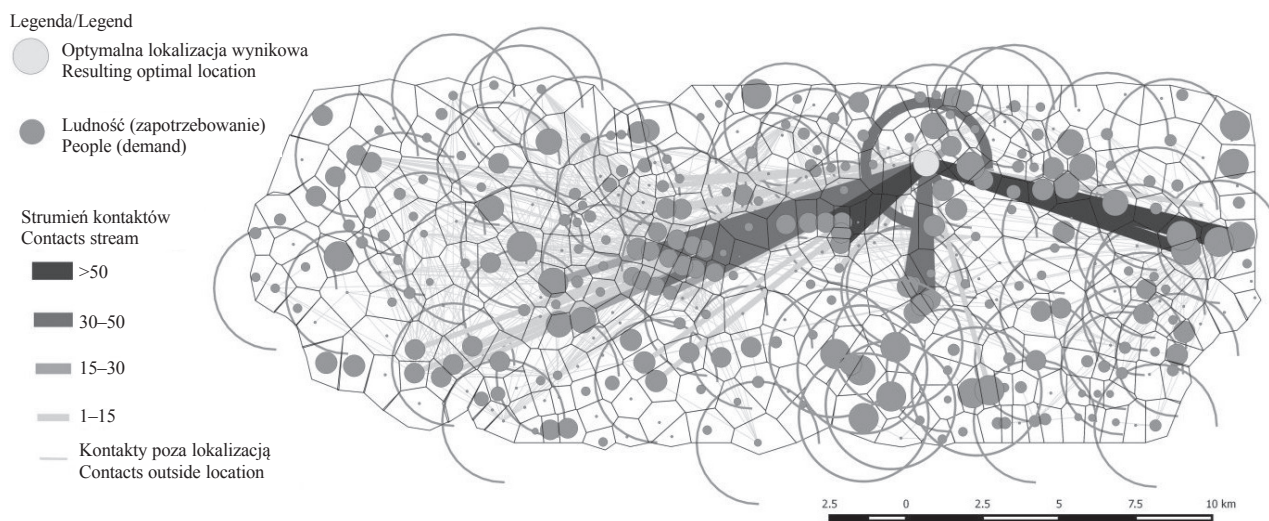
Summary

The simulation result gives some insight into the structure of the researched area, it can be a starting point for more detailed analyses, e.g. logistic service of simulated



II. 9. Rozkład kontaktów do lokalizacji optymalnej dla kontaktu sklepy–piekarnia (opracowanie autorskie)

Fig. 9. Distribution of contacts for the optimal location for stores–bakery contact (authoring)



II. 10. Rozkład kontaktów do lokalizacji optymalnej dla kontaktu ludność–sklepy/piekarnia (opracowanie autorskie)

Fig. 10. Distribution of contacts for the optimal location for people–stores/bakery contact (authoring)

możliwych lokalizacjach piekarni – można określić je mianem wstępnych analiz co do inwestycji, nastawionych na rynek konsumpcyjny. W trakcie planowania zazwyczaj znana jest większa liczba założeń, np. przy zakładaniu piekarni na skutek porozumienia znamy już część odbiorców produktów lub względy finansowe ograniczają i określają wielkość produkcji itp. – założenia te mogą z powodzeniem zostać zawarte w próbie symulacyjnej, której wynik może wspomóc optymalizację tych założeń. Przeprowadzony wariant próby symulacyjnej w dużym uproszeniu przedstawia problematykę lokowania inwestycji oraz możliwości modelu ORION, dzięki któremu można konstruować bardziej złożone procedury decyzyjne.

stores and optimization of production. It is worth noting that the simulation actions assumed virtually a minimum knowledge apart from figuring out ten possible locations of a bakery – they can be defined as preliminary analyses for investments which are consumer market oriented. In the course of planning generally a larger number of assumptions are known, e.g. when setting up a bakery and as a result of the agreement, we already know part of the recipients of products or the financial aspects limit and determine the size of production, etc. – these assumptions can be successfully included in the simulation attempt, whose result can support the optimization of these assumptions. The conducted variant of the simulation attempt to a large extent presents briefly and in a simplified way the issues of investment locations and possibilities of the ORION model due to which it is possible to construct more complex decision-making procedures.

Bibliografia/References

- [1] Matejun M., Szymańska K., *Perspektywy rozwoju przedsiębiorczości w warunkach niepewności i ryzyka*, Monografie PŁ, Łódź 2013, 7.
- [2] Törnqvist G., *The Geography of Economic Activities: Some Critical Viewpoint on Theory and Application*, „Economic Geography” 1977, No. 53.
- [3] Hall A.D., *Podstawy techniki systemów*, PWN, Warszawa 1968.
- [4] Regulski J., *Przestrzenne procesy rozwoju*, [w:] J. Regulski (red.), *Planowanie przestrzenne*, PWE, Warszawa 1985.
- [5] Brzuchowska J., Litwińska E., Ossowicz T., Sławski J., Zipser T., *Model symulacyjno-decyzyjny ORION*, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 1994.
- [6] Perreux J., *Lokalizacja jednostek produkcyjnych*, [w:] C. Ponsard (red.), *Ekonomiczna analiza przestrzenna*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 1992.
- [7] Hamilton F., *Współczesne kierunki badań w analizie lokalizacji przemysłu*, „Przegląd Geograficzny” 1975, T. 47.
- [8] Budner W., *Lokalizacja przedsiębiorstw. Aspekty ekonomiczno-przestrzenne i środowiskowe*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2004.
- [9] Dziemanowicz W., *Kapitał zagraniczny a rozwój regionalny i lokalny w Polsce*, *Studia Regionalne i Lokalne* 21(54), Uniwersytet Warszawski, Europejski Instytut Rozwoju Regionalnego i Lokalnego, Warszawa 1997.
- [10] Budner W., *Lokalizacja przedsiębiorstw*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 1999.
- [11] Mc Carty H., Lindberg J.B., *Wprowadzenie do geografii ekonomicznej*, PWN, Warszawa 1969.
- [12] Domański R., *Gospodarka przestrzenna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1990.
- [13] Gorzelak G., *Transformacja systemowa a restrukturyzacja regionalna*, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 1995.
- [14] Grabow B., Henckel D., Hollbach-Gromig B., *Weiche Standortfaktoren*, Schriften des Deutschen Institut für Urbanistik, Stuttgart 1995.
- [15] Griffin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2010.
- [16] Lisowska R., *Regional determinants of the development of small and medium enterprise*, [w:] E. Stawasz (red.), *New trends and challenges in innovative entrepreneurship*, Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica, Wydawnictwo UŁ, Łódź 2013, 61–70.
- [17] Kamińska A., *Regionalne determinanty rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw*, Difin, Warszawa 2011.

Streszczenie

Głównym celem artykułu jest przedstawienie potencjału modelu symulacyjno-decyzyjnego ORION w zastosowaniach komercyjnych dotyczących wspomagania decyzji o szczegółowej lokalizacji przedsiębiorstwa. W pierwszej części zostały omówione główne pojęcia z teorii lokalizacji i zagadnienia poruszane w badaniach lokalizacyjnych; zasadniczą część artykułu przybliży podstawowe mechanizmy, procedury i parametry zawarte w modelu ORION, ze szczególnym nastawieniem na interpretację i możliwości zastosowań w badaniach komercyjnych. W ostatniej części artykułu, w odniesieniu do przytoczonych aspektów i teorii, został przedstawiony przykład teoretycznych badań symulacyjnych dotyczący optymalnej lokalizacji piekarni. Artykuł skierowany jest przede wszystkim do przedsiębiorców, aktywistów, jednostek samorządowych oraz do naukowców i badaczy zajmujących się problematyką lokalizacji, planowania przestrzennego, ekonomii oraz symulacji.

Słowa kluczowe: teoria lokalizacji, model symulacyjno-decyzyjny ORION, badania symulacyjne, lokalizacja przedsiębiorstwa

Abstract

The main purpose of the article is to present a potential of the decision-simulation ORION model in the commercial use for supporting decisions about the detailed location of a company. In the first part of the article basic concepts of the location theory and issues in research location are discussed; the fundamental part of the article approaches the basic mechanisms, procedures and parameters contained in the ORION model, with a special emphasis on interpretation and possibilities of applications in commercial research. In the last part of the article, in reference to the cited aspects and theory, an example of a theoretical simulation research for the optimal location of a bakery is presented. The article is addressed first of all to entrepreneurs, activists, local government units, scientists as well as researchers dealing with location problems, spatial planning, economics and simulation.

Key words: location theory, the decision-simulation ORION model, simulation research, location of the company