

MIECZYŚLAW KOZACZKO*

**NIEKTÓRE MIERZALNE CECHY ZRÓWNOWAŻONEGO
ŚRODOWISKA MIESZKANIOWEGO****SELECTED MEASURABLE FEATURES OF SUSTAINABLE
HOUSING ENVIRONMENT****Streszczenie**

Elementy polowych teorii (występujących w ekonomii, ale i psychologii środowiskowej) można scalić w jednolite pojęcie pola spójnego. Pole to jest efektem sprzężenia zwartej tkanki miejskiej ze swoim funkcjonalnym konturem – obrzeżnymi terenami zieleni.

Parametry ilościowe pola spójnego można wyznaczyć, określając w ten sposób podstawowe warunki zrównoważonego środowiska mieszkaniowego.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, środowisko mieszkaniowe

Abstract

Elements of theories (appearing in economy and environmental psychology) can be integrated into one homogeneous term of the field of coherence. The field results from coupling compact town structure with its functional contour – peripheral green areas.

Quantitative parameters of the field of coherence can be determined by defining basic conditions of balanced housing environment.

Keywords: sustainable development, housing environment

* Dr inż. arch. Mieczysław Kozaczko, Katedra Architektury Usługowej i Mieszkaniowej, Wydział Architektury, Politechnika Poznańska.

1. Wstęp

Zwarta konstrukcja miasta tradycyjnego umożliwia, tak pożądaną dziś przez etologów, tzw. wysoką częstość kontaktów międzyosobniczych¹. Z drugiej jednak strony, nadmierne powiększanie się obszaru zwartej tkanki generuje do nieprzewyciężenia problemu natury ekologicznej, sanitarnej i społecznej, kwestionujące sens miasta w ogóle. Problem nie dotyczy gęstość tkanki – samej w sobie, lecz rozległość zagęszczonej substancji.

Warunkiem *sine qua non* zrównoważonego środowiska mieszkaniowego jest zachowanie jego spoiści.

2. Pole spoiiste

Pole spoiiste to nierozzerwalna całość powstała w tradycyjnym mieście przez sprzężenie zwartej tkanki z jej obrzeżem. Brzegowe obszary zamierającego ruchu wyodrębniały z otoczenia miasto, a potem poszczególne jego dzielnice, tworząc swoiste kontury funkcjonalne zwartej tkanki. Kontur tkanki – sprzężony z lokalną dominantą – nadaje przestrzeni miejskiej kierunkowość. Obiektywizuje kolejność różnych, charakterystycznych fragmentów miasta leżących pomiędzy centrum a brzegiem. Obraz spoiistej tkanki staje się dla wszystkich mieszkańców czytelnym znakiem, tzw. mapą poznawczą, porządkującą postrzegane części miasta niczym pole magnetyczne opiłki żelaza. Etologia wykazuje, że wartości fundamentalne, takie jak uczucia wyższe i poczucie wspólnoty, można wywoływać wyłącznie znakami zakorzenionymi w świadomości lub podświadomości członków grupy². Ale to nie wszystko. Pole spoiiste posiada również swój wymierny, fizyczny aspekt: minimalizuje funkcjonalną energochłonność przestrzeni.

Można wyznaczyć najważniejsze parametry pola spoiistego: limit wielkości zagęszczonej tkanki oraz optymalną odległość między centrami takich zagęszczeń.

3. Rdzeń i kontur pola spoiistego

Energia transportu jest wydatkowana na pokonanie siły oporu przestrzeni³. W polu spoiistym opór przestrzeni jest równoważony przez siłę spoiści, siłę atrakcyjności centrum. Tę quasi-grawitacyjną siłę można zmierzyć⁴, a parametry pola spoiistego mogą służyć modyfikacji i budowie tkanek zrównoważonych.

Na ilustracji 1, w lewej górnej części, umieszczono wykresy siły spoiści⁵, sporządzone dla ośmiu miast różniących się znacznie pod względem powierzchni i liczby mieszkańców. Niezależnie od wielkości struktury, charakterystyka sił spoiści jest wszędzie prawie identyczna. W miarę oddalania się od centrum jego atrakcyjność słabnie, a po przekroczeniu odległości ok. 450 m (a więc limitu zasięgu efektywnej komunikacji pieszej) siła przyciągania stanowi mniej więcej 30% początkowej wartości. Z kolei w prawej górnej części il. 1 umieszczono energetyczną interpretację tego zjawiska. Wykresy (sporządzone dla tych samych miast) przedstawiają ilość energii zużywanej na obsługę transportową terenów w zależności od ich położenia względem centrum struktury⁶. Początkowo (w obszarze zwartej tkanki) energochłonność komunikacyjna terenów rośnie nieznacznie i proporcjonalnie do odległości tychże terenów od centrum. Jednak w pewnym promieniu (ok. 300–350 m od centrum) krzywe energochłonności wszystkich miast zaczynają gwałtownie rosnać, wyznaczając granicę rdzenia spoiści, granicę zasięgu oddziaływania centrum. Za tą granicą znajduje się obszar konturu funkcjonalnego tkanki. Kontur cechuje niewspółmiernie rosnąca energochłonność komunikacyjna. Na przykład w Buku, tereny położone w odległości 450 m od centrum potrzebują prawie pięciokrotnie więcej energii do komunikacyjnej obsługi niż tereny położone zaledwie 150 m bliżej centrum.

Dolny pas rysunku ukazuje – sporządzony dla Buku – obraz rdzenia tkanki i jej konturu funkcjonalnego. Jakkolwiek dla różnych miast taki obraz może być różny, to zarówno ich rdzenie spistości, jak i kontury funkcjonalne mają swoje granice w podobnej odległości od centrum (odpowiednio: ok. 350 i 450 m).

4. Mieszkaniowe środowisko zrównoważone: przestrzeń spoista

Z przedstawionej wrywkowo analizy tkanek wyłania się teza, iż *polis* przyszłości winno być miastem policentrycznym, składającym się ze spoiwych modułów: rdzeni, sprzężonych z funkcjonalnymi konturami. Aby unikać tzw. transportowej kongestii, centra tych modułów muszą być od siebie oddalone o ok. 900 m (tak, aby ich strefy grawitacyjne nie nakładały się).

W polu grawitacji pojedynczego centrum musi się zawierać zarówno rdzeń: zwarta tkanka (tzw. *quiet areas*⁷ wielkości $R = 300\text{--}350$ m), jak i konturowy pierścień o szerokości ok. 100–150 m. Pieszy charakter przestrzeni spistej wyrzuca tereny komunikacji kołowej na zewnątrz, do tegoż pierścienia. Musi on pomieścić wszelkie trasy ruchu, parkingi buforowe, przystanki komunikacji zbiorowej, parkingi rowerowe, jak i inne urządzenia związane z komunikacją. Systemy komunikacyjne układu wieloosrodkowego (zlokalizowane w systemie stref konturowych) mogą być łatwo wymieniane bez inwazji w rdzenie tkanki. Jest to istotne w obliczu braku sensownej alternatywy dla technologii stosowanych obecnie, w perspektywie bliskiego końca dzisiejszej epoki paliwowej.

Wielkość pojedynczego modułu miejskiego nie powinna przekraczać promienia 450 m, gdyż:

- po pierwsze, cechy przestrzeni spistej powodują, że po wewnętrznej stronie konturu funkcjonalnego komunikacja pochłania znacznie mniej energii niż poza nim (nawet dwukrotnie mniej⁸);
- po drugie, obszary leżące poza granicą 450 m mogą niekontrolowanie łatwo znaleźć się w grawitacyjnym polu innego centrum, powodując kongestię transportową;
- po trzecie, obszar o promieniu większym niż $R = 450$ m przekracza limit pieszej dostępności i wymaga zastosowania innego środka komunikacji. Oczywiście konsumpcja energii rośnie w takim wypadku lawinowo, gdyż sprawność uzbrojonych technicznie środków transportu jest znikoma w porównaniu ze sprawnością poruszania się *per pedes*;
- po czwarte, parametry ruchu kołowego i przekroje ciągów komunikacyjnych przekreślają możliwość istnienia tkanki zwartej, a samo miasto wykazuje tendencję do niekontrolowanego i Nielimitowanego rozprzestrzeniania się na tereny przyrodniczo cenne.

Koegzystencja intensywnej komunikacji kołowej z zielenią to zaledwie część problemów, które muszą być poprawnie rozwiązane w obrębie strefy konturowej⁹. Należy bowiem również tam zlokalizować wszelkie obszary zieleni użytkowej: od osiedlowych, obwodowych ciągów spacerowych do rekreacji codziennej, ogródków i placów zabaw, rozmieszczonych peryferyjnie w stosunku do tkanki, aż po niezmiernie istotne dla oblicza miasta tereny tzw. rekreacji twardej.

Obszary konturowe powinny stać się istotnym elementem realizacji tzw. dezyderatu *input-output*, naszkicowanego w nowej Karcie Ateńskiej. Określa ona zasadę ochrony przyrodniczych zasobów za pomocą odpowiednich *regulatorów* i *stymulatorów*. Większość z nich to na razie twory intencjonalne. Jednak, ciągłość układów przyrodniczych – w postaci sieci konturów funkcjonalnych – z całą pewnością stanowić może osnowę dla tych regulatorów i stymulatorów. Bowiem właściwie zaprojektowane i wyposażone w zielen kontury tkanki, to – same z siebie – skuteczne regulatory wilgotności, napowietrzacze i filtry powietrza, zwalczające negatywne skutki wyspy ciepła, towarzyszącej miastu.

Przypisy

¹Częste, spontaniczne kontakty społeczne są niezbędnym warunkiem kształtowania się pełnej osobowości człowieka jako jednostki pośród jednostek, ale też człowieka jako gatunku. Przestrzeń spoista, przeznaczona dla takich właśnie kontaktów, jest warunkiem harmonijnego rozwoju każdej licznej grupy ludzkiej [8, 9].

²K. Lorenz [8], s. 130.

³Definicja przyjmowana w analizach systemów komunikacji, np. w [3, s. 20].

⁴Posługując się metodami digitalizacji dwuwymiarowego odwzorowania struktury, można pozyskać informacje o tkance, poddające się kwantyfikacji. Po skojarzeniu danych ilościowych z odpowiadającymi im parametrami odległości od centrum uzyskuje się skalarnie zapisy tkanek w postaci wykresów, w [1, 7].

⁵Siła spoistości równoważąca opór przestrzeni jest opisana wzorem $F_s = P_{z_i}/R_{z_i}^2$, gdzie F_s – siła spoistości, P_{z_i} – powierzchnia zabudowy terenu zmierzona w odległości R_i od centrum; por. przypis 4.

⁶Energochłonność transportu ($E_t = R_i/P_{z_i}$) to długość drogi komunikacyjnej R_i , która jest potrzebna do obsługi jednostki powierzchni zabudowy P_{z_i} , zlokalizowanej w odległości R_i od centrum (analiza struktur komunikacji w [3], szczególnie – wpływ rodzaju sieci w [4]).

⁷European Council... [6].

⁸M. Kozaczko [7].

⁹Realizującej postulat *environmental connectivity* – w [6].

1. Introduction

Compact structure of a traditional town used to allow for the so-called "high frequency of inter-personal contacts"¹, a feature so much desired today by ethologists. On the other hand, however, excessive sprawl of the compact structure generates insuperable ecological, sanitary and social difficulties, questioning the sense of a town as such. The problem does not consist in the compact nature of the structure but in its sprawl.

Sine qua non condition of sustainable housing environment is maintenance of its cohesion.

2. Field of coherence

Field of coherence is an inseparable entirety formed in a traditional town via connection between its compact structure and its outskirts. Outskirt areas of fading activities separated the town and particular districts, creating specific functional contours of the compact structure. Contour of the structure – coupled with the local dominant – gives urban space certain orientation. It imposes certain sequence upon various, characteristic fragments of a town, which are located between the centre and the outskirts. Such compact structure becomes a readable mark for all the inhabitants, the so-called orientation map, which orients the perception of the town fragments in the way magnetic field orients iron filings. Ethology shows that fundamental values such as higher feelings or sense of community can only be created by marks rooted in consciousness or subconsciousness of the group members². What is more, field of coherence has also its own, rational physical aspect – it minimizes the functional energy consumption of space.

The most important parameters of the field of coherence i.e. sprawl limit of the compact structure and optimal distance between centres of compact structures can be determined.

3. Fabric core and cohesion contour

Certain transport energy is consumed to defeat resistance of space³. In the field of coherence, resistance of space is counter-balanced by cohesion potency, attractiveness of the centre. This quasi-gravitational force can be measured⁴, and parameters of the field of coherence can serve modification and formation of sustainable structures.

In the Figure, in the left upper corner, we can see diagrams of the cohesion potency⁵, made for eight towns which differ significantly in the respect of area and number of inhabitants. Irrespectively from the area size, characteristic features of cohesion potency are the same everywhere. The further from the town centre, the weaker its attraction and at the distance exceeding about 450 m (i.e. effective walking distance) value of attraction is 30% lower than the initial value.

On the other hand, in the right upper corner of the Figure, we can see the energy consumption analysis of the phenomenon. Diagrams (made for the same towns as mentioned above) show the amount of energy consumed for transport services of the areas, depending on their distance to the town centre⁶. Initially, (in the compact area of the fabric core) energy consumption increases only slightly and in proportion to the distance from the area to the town centre. However, at a certain radius (of about 300–350 m from the centre) energy consumption in all the towns starts rising dramatically, determining the limits of the fabric core, borders of the town centre influence. Outside the limits, there is the contour of the functional structure. The contour is characterized by increasing energy consumption of transport. For example, in Buk areas located at the distance of 450 m from the centre require almost five times more energy for transport services than those located only 150 m closer to the centre.

Lower part of the Figure shows, made for Buk, map of the fabric core and its functional contour. However different for various towns such a map can be, the fabric cores and functional contours have their limits at almost the same distance from the town centre (respectively about 350 and 450 m).

4. Balanced housing environment: coherent space

The selected fragments of the structure analysis lead us to the thesis that *polis* of the future shall be a polycentric town, consisting of coherent modules: cores coupled with functional contours. To avoid the so-called traffic congestion modules must be located at a distance of about 900 m (so that their gravitational spheres do not overlap).

The gravitational field of a single centre must include: both the core: compact structure (the so-called *quiet areas*⁷ of the radius $R = 300\text{--}350$ m), and contour ring of the width of about 100–150 m. Pedestrian nature of coherent space outcasts routes designated for road transport means and locates them in the contour ring. The ring, in turn, must accommodate all traffic routes, buffer car parking, bus and tram stops, bicycle racks and other related facilities. Multi-axial transport networks (located within contour areas) can easily and without detriment be changed into fabric cores. It is of crucial importance as there is no other reasonable alternative for technologies presently used and in view of close end of current fossil fuel epoch.

Size of a single municipal module shall not exceed the radius of 450 m, as:

- first, features of coherent space result in significantly lower transport energy consumption inside the functional contour than outside the contour (even twice as little⁸);
- second, areas located further than 450 m can uncontrollably fall into the gravitational field of another centre, causing traffic congestion;

- third, area of the radius larger than $R = 450$ m exceeds the limits of pedestrian accessibility and requires another means of transport. In such a case, energy consumption rises at a staggering pace as efficiency of wheeled means of transport is much smaller than efficiency of going *per pedes*;
- fourth, parameters of wheeled traffic and cross-sections of traffic routes exclude the possibility of existence of coherent structure, and the town itself tends to sprawl uncontrollably and without limits upon areas valuable for their biodiversity.

Co-existence of intensive wheeled traffic and green areas is just one of many other problems for which appropriate solutions must be found within the contour zone⁹. The zone should contain all the green areas of public utility: green areas within housing estates, walking routes and boulevards for everyday recreation, gardens and playgrounds located peripherally in relation to the fabric and, extremely important for the image of the town as such, the so called hard surface areas for recreation.

Contour areas shall make up a relevant element for the *input-output* requirement, drafted in the new Athens Charter. It determines the principle of protection of nature and biodiversity by means of appropriate *regulators* and *stimulators*. So far, most of them have been intentional creations. However, continuity of green area systems – in the network of functional contours – can certainly be the groundwork for the above mentioned regulators and stimulators. These are fabric contours appropriately designed and provided with green areas which become autonomous effective humidity regulators, air filters and aerating devices, which fight negative effects of heat waves that come together with town structures.

Endnotes

¹Frequent, spontaneous social contacts are an indispensable condition for the formation of absolute human personality of an individual among individuals and of a representative of the human species. Coherence area – designated for such contacts, is a necessary condition for harmonious development of every large group of human beings. [8, 9].

²K. Lorenz [8], s. 130.

³Definition adopted in analyses of transport systems e.g. in [3, s. 20].

⁴Using digitalization methods of bi-dimensional structure mapping, it is possible to gain quantifiable information about the structure. Having coupled the quantitative data with corresponding distance to the centre, it is possible to obtain scalar records of the structures in forms of diagrams, in [1, 7].

⁵Cohesion potency counter-balancing resistance of space is expressed by the formula $F_s = P_{z_i}/R_{z_i}^2$, where F_s – cohesion potency, P_{z_i} – area development measured at R_i distance from the centre; see note 4.

⁶Energy consumption of transport ($E_i = R_i/P_{z_i}$) is the length of the traffic route R_i , needed to serve a unit of area development P_{z_i} , located at the distance R_i from the centre (analysis of transport structures in [3], in particular – influence of the type of network in [4]).

⁷European Council... [6].

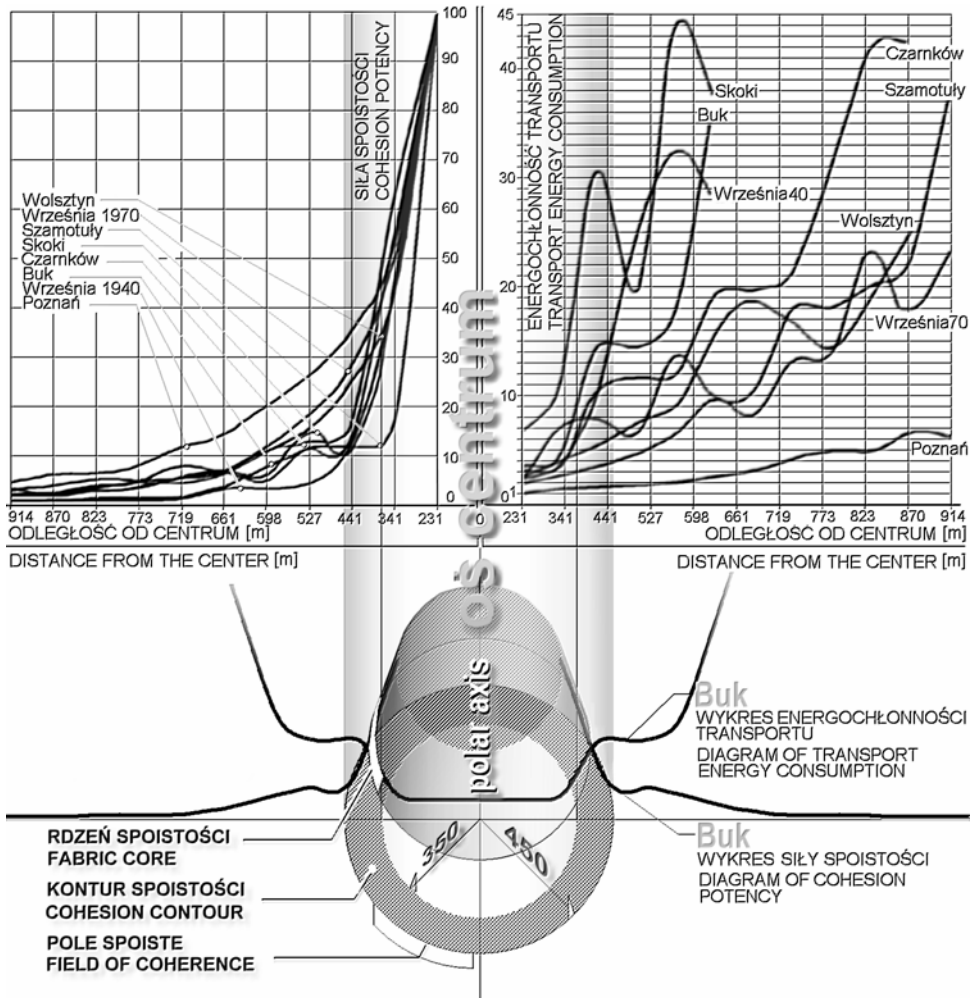
⁸M. Kozaczko [7].

⁹Which meets the requirement of *environmental connectivity* – in [6].

Bibliografia – Bibliography

- [1] Antoni J.P., *Urban sprawl modeling, A methodological approach*, Cybergeog 2002, 207.
- [2] *Suburbs and Cities, Changing Patterns of Metropolitan Living*, Aspen Institute, praca zbiorowa, Washington, D.C., The Aspen Institute Domestic Strategy Group, 1995.
- [3] Bell G., *Factors affecting the distribution of work trips in urban areas*, M. Eng. Sc. thesis, School of Traffic Engineering, University of New South Wales, 1966.
- [4] Blunden W.R., *Wprowadzenie do teorii ruchu drogowego*, WKiŁ, Warszawa 1972.
- [5] Eibl-Eibesfeldt I., *Miłość i nienawiść*, PWN, Warszawa 1987.

- [6] European Council of Town Planners, *The New Charter of Athens 2003* (The European Council of Town Planners' Vision for Cities in the 21st century), Lizbona 2003.
- [7] Kozaczko M., *Zagadnienie spójności przedmieścia*, ZNPP, Poznań 2006.
- [8] Lorenz K., *Regres człowieczeństwa*, PIW, Warszawa 1986.
- [9] Plessner H., *Pytanie o conditio humana*, PIW, Warszawa 1988.



- II. 1. Rozkład siły spoistości względem odległości od centrum
- III. 1. The schedule of cohesion potency respect the distance from the center
- II. 2. Rozkład energochłonności względem odległości od centrum
- III. 2. The schedule of energy consumption respect the distance from the center
- II. 3. Obraz rdzenia tkanki i kontur funkcjonalny Buku
- III. 3. The map of Buk fabric core and cohesion contour