

TADEUSZ J. CHMIELEWSKI

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**METODYCZNE PODSTAWY DELIMITACJI,
OCHRONY I REWITALIZACJI
SYSTEMU EKOLOGICZNEGO
OBSZARÓW METROPOLITALNYCH**

Abstract: Methodological Basis of Delimitation, Protection and Designing of Ecological System of Metropolitan Areas. Recent decades have been a period of extremely fast urban sprawl. This phenomenon is usually accompanied by the destruction of resources and values in cities' natural surroundings. At the same time it is a period of society's growing requirements regarding the quality of environment they live in. Today this quality does not only mean building and infrastructural standards, but also to a constantly growing extent, environmental standards concerning the purity of air and water, protection against noise, green public spaces, flora and fauna diversity and harmony in landscape. Spatial management planning in metropolitan areas must satisfy those social needs. In order to meet these demands it is necessary to develop methods and skills of analysis, protection and shaping of landscape ecological systems in metropolitan areas.

This article presents the method of delimitation of metropolis natural functional area and a catalogue of rules which should be followed in the process of protection and designing of an ecological system of this area.

Key words: Metropolitan area, natural functional area, landscape ecological system, spatial planning methods.

Wprowadzenie

Obszary metropolitalne to tereny wyodrębniające się z otoczenia wysokim stopniem urbanizacji, dużym potencjałem demograficznym i ekonomicznym, wielorakimi silnymi związkami funkcjonalno-przestrzennymi oraz intensywnym przepływem materii, energii i kapitału. Ostatnie dziesięciolecia to okres nadzwyczaj szybkiego rozwoju przestrzennego metropolii (Kozłowski 2006; Marszał, Zmitrowicz 2007).

Obszary metropolitalne to także tereny o specyficznych cechach i warunkach funkcjonowania systemu ekologicznego, uwarunkowanego litologią, rzeźbą terenu, pokrywą glebową, stosunkami wodnymi i klimatycznymi oraz szatą roślinną i fauną bytującą w warunkach szczególnie intensywniej działalności człowieka.

Na system ekologiczny obszarów metropolitalnych (SEOM) składają się wszystkie tzw. *tereny biologicznie czynne*, nie zajęte przez różne formy zabudowy infrastruktury technicznej oraz przez składowiska i zwałowiska. Główne ogniwa SEOM tworzą fizjocenozy dolin rzecznych z ekosystemami wodnymi, torfowiskowymi, łąkowymi i murawowymi, kompleksy leśne, tereny użytków rolnych, parki, ogrody, a także zieleń osiedlowa i przyuliczna. Tereny SEOM stanowią od 50 do 75% powierzchni obszarów metropolitalnych.

Tereny SEOM odgrywają bardzo ważną rolę w kształtowaniu topoklimatu metropolii, zaopatrzeniu jej mieszkańców w wodę i żywność (zwłaszcza w produkowane w strefie podmiejskiej warzywa i owoce) oraz w zapewnieniu odpowiednich warunków wypoczynku w pobliżu miejsca zamieszkania. Są też istotnym elementem oceny środowiskowych warunków życia oraz walorów fizjonomicznych obszaru metropolitalnego. Cechy te odgrywają coraz większą rolę w marketingu wielkomiejskich obszarów funkcjonalnych (Werquin *et al.* 2005). Od zasobów, kondycji i warunków funkcjonowania SEOM w dużej mierze zależy jakość życia mieszkańców metropolii.

1. Metoda delimitacji SEOM

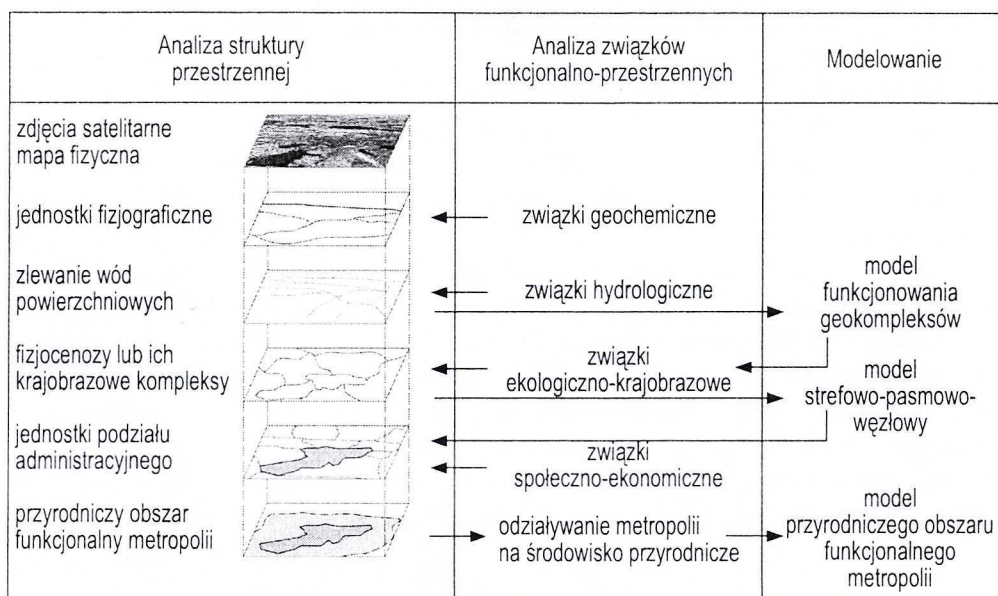
Ze względu na sprawność systemu zarządzania, granice obszarów metropolitalnych z reguły opiera się na granicach administracyjnych powiatów, lub gmin, funkcjonalnie związanych z głównym ośrodkiem miejskim regionu. Natomiast granice przyrodniczych obszarów funkcjonalnych wyznacza się odmiennymi metodami, na podstawie złożonego systemu kryteriów ekologiczno-krajobrazowych (Chmielewski 2001; Turner *et al.* 2001).

Duże miasta silnie oddziałują zarówno na strukturę, jak i na funkcjonowanie naturalnych krajobrazowych systemów ekologicznych. Dlatego delimitacja SEOM wymaga opracowania specjalnej metodyki, uwzględniającej interferencję przyrodniczych i antropogenicznych układów funkcjonalno-przestrzennych.

Podstawowe cechy przestrzennego zróżnicowania abiotycznych komponentów środowiska przyrodniczego odzwierciedla podział na regiony fizycznogeograficzne (Kondracki 1998). Podział uwzględniający także przestrzenne zróżnicowanie elementów biotycznych oraz wzajemne relacje funkcjonalno-przestrzenne między nimi, operuje jednostkami określanymi jako fizjocenozy i krajobrazowe kompleksy fizjocenoz (Andrzejewski 1983; Chmielewski 1992; Chmielewski, Solon 1996).

Istotne znaczenie dla funkcjonowania krajobrazowych zespołów geokompleksów i fizjocenoz ma sieć hydrograficzna, która odgrywa także bardzo ważną rolę w funkcjonowaniu obszarów zurbanizowanych. Zarówno dla przyrody, jak i dla rozwoju obszarów zurbanizowanych, kluczowe znaczenie ma także sieć dróg i infrastruktury technicznej.

W procesie delimitacji przyrodniczego obszaru funkcjonalnego związanego z dużym ośrodkiem miejskim, należy więc, na podkładzie mapy fizycznej, nałożyć na siebie przestrzenne zasięgi:



Ryc. 1. Delimitacja przyrodniczego obszaru funkcjonalnego metropolii – schemat metodyczny

Źródło: Opracowanie własne.

- jednostek fizyczno-geograficznych (geokompleksów);
- zlewni wód powierzchniowych;
- fizjocenz (lub krajobrazowych kompleksów fizjocenz);
- jednostek podziału administracyjnego zaliczonych do obszaru metropolitalnego na podstawie analiz społeczno-gospodarczych związków funkcjonalno-przestrzennych.

Równolegle należy przeanalizować wzajemnie związki funkcjonalno-przestrzenne między poszczególnymi jednostkami przestrzennymi, opracować cząstkowe modele struktury i funkcjonowania analizowanego układu (Chmielewski 1988, 2001; Domański 1996; Markowski, Marszał 2002; Ostaszewska 2002; Szulczewska, Kaftan 1996) i na tych podstawach wyznaczyć zewnętrzny zasięg przyrodniczego obszaru funkcjonalnego metropolii (ryc. 1).

2. Ekologiczno-krajobrazowe podstawy ochrony i kształtowania SEOM

Miasto jest złożonym systemem antropogeniczno-przyrodniczym, funkcjonującym dzięki stałemu zasilaniu w materię i energię (woda, żywność, materiały budowlane, paliwa, energia elektryczna itp.). Skala i dynamika przetwarzania tych substratów jest znacznie większa, niż na terenach nieurbanizowanych, dlatego miasto importuje

znaczną ich część z otoczenia. Miasto gromadzi jednak w swej strukturze i eksportuje na zewnątrz produkty swojej działalności (w tym także hałas, zanieczyszczenia wód i powietrza oraz odpady), wywierając istotny wpływ na warunki życia człowieka w mieście i w zasięgu jego oddziaływania (White 2002).

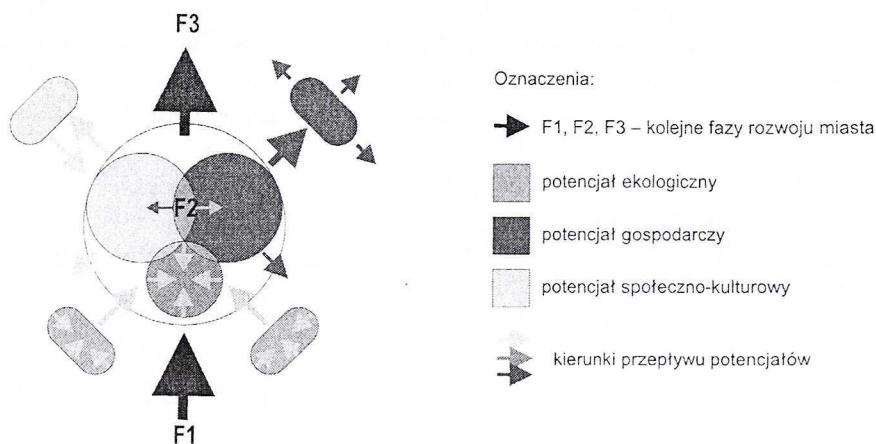
Warunki życia człowieka są wypadkową interakcji trzech puli potencjałów: ekologicznego, społeczno-kulturowego i gospodarczego, przy czym miasta wyróżniają się szczególną koncentracją drugiego i trzeciego z nich, budowanych w znacznej mierze dzięki eksploatacji potencjału ekologicznego (Chmielewski 2005) (ryc. 2).

Strefy znacznej dysproporcji potencjałów są zazwyczaj obszarami występowania problemów i konfliktów (Dembowska 1994; Bajerowski 2003). Konsekwencją nadmiernej eksploatacji potencjału ekologicznego może być w szczególności uciążliwy deficyt zasobów przyrody (np. wód podziemnych, przestrzeni wypoczynkowej itp.), zanieczyszczenie środowiska oraz zbyt duże zagęszczenie populacji, wywołujące stres i agresję.

Dlatego jednym z podstawowych założeń zrównoważonego rozwoju jest kształtowanie równowagi między potencjałem sfery ekologicznej, społecznej i ekonomicznej w skali krajowej, regionalnej i lokalnej (*Towards Sustainability* 1997; Chmielewski 2001). Osiągnięcie tego celu jest szczególnie ważne i trudne na terenach zurbanizowanych.

Potencjał sfery ekologicznej regionu zależy od wielu wzajemnie uwarunkowanych czynników, a w szczególności od: powierzchni biologicznie czynnej, zasobów przyrodniczych (w tym różnorodności biologicznej), stabilności struktury i funkcji, skali antropogenicznego przekształcenia oraz odporności na degradację i zdolności regeneracji krajobrazowych systemów ekologicznych (KSE).

Istnieje wiele modeli odwzorowywania struktury funkcjonalno-przestrzennej krajobrazowych systemów ekologicznych. Wśród nich w planowaniu przestrzennym



Ryc. 2. Zmiany puli potencjałów: ekologicznego, społeczno-kulturowego i gospodarczego w procesie rozwoju miasta

Źródło: Opracowanie własne.

najczęściej stosowany jest model strefowo-pasmowo-węzłowy (Chmielewski 1988, 1992, 2001). Szczególną rolę w konstruowaniu tego modelu odgrywa wskazanie obszarów wyróżniających się największym bogactwem przyrodniczym, małym stopniem antropogenicznego przekształcenia oraz znaczną stabilnością struktury i funkcji. Obszary takie określane są jako węzły ekologiczne. Drugim kluczowym elementem modelu są trasy wzmożonego przemieszczania się materii, energii i informacji biologicznej w krajobrazie, które nazywane są korytarzami ekologicznymi. Często rolę tę odgrywają doliny rzeczne, jeśli nie są przyrodniczo zdegradowane, zabudowane i skażone. Trzecim elementem konstrukcyjnym modelu są rozległe obszary biologicznie czynne, o względnie jednorodnej strukturze, np. większe kompleksy leśne, czy zespoły jeziorno-torfowiskowe, określane jako strefy ekologiczne.

Dla ochrony i kształtowania krajobrazowych systemów ekologicznych szczególne znaczenie mają działania stabilizujące i wzbogacające ich strukturę i funkcje oraz działania eliminujące zanieczyszczenia i łagodzące zaburzenia KSE.

Lista koniecznych do uwzględnienia czynników wpływających stabilizująco na krajobrazowe systemy ekologiczne obejmuje w szczególności (Chmielewski 2005):

- stabilność stosunków klimatycznych (w przypadku obszarów metropolitalnych – przede wszystkim mezo – i topoklimatycznych);
- stabilność stosunków wodnych;
- dużą powierzchnię podstawowych przyrodniczych jednostek przestrzennych;
- dużą powierzchnię i znaczną zwartość przestrzenną ekosystemów oraz ich krajobrazowych kompleksów;
- złożoną strukturę wewnętrzną i dużą różnorodność biologiczną ekosystemów;
- obecność dużej liczby struktur o charakterze węzłów ekologicznych;
- liczne i silne powiązania obszarów węzłowych siecią ciągów i korytarzy ekologicznych oraz dobrą drożność tych korytarzy;
- dobrze rozwiniętą sieć szerokich, łagodnych stref ekotonowych, łączących sąsiadujące ze sobą ekosystemy, w szczególności bogatą sieć ekotonów woda – ląd;
- znaczną biomasę ekosystemów lądowych (duży udział torfowisk i lasów w krajobrazie);
- użytkowanie gospodarcze zasobów przyrody na skalę nie przekraczającą tempa ich naturalnego odnawiania się.

Do głównych czynników destabilizujących strukturę i funkcjonowanie KSE zaliczamy natomiast:

- znaczną zmienność stosunków klimatycznych;
- zmiany stosunków wodnych;
- rozdrobnienie struktury przestrzennej KSE, zwłaszcza rozbicie ich przez układy zurbanizowane;
- duży udział struktur o charakterze monokulturowym;
- obecność znacznej liczby struktur o charakterze barier ekologicznych i stref śmierci wielu gatunków,

- spadek różnorodności siedlisk i uproszczenie składu gatunkowego ekosystemów;
- dominację ekotonów ostrych, o charakterze antropogenicznym;
- inwazję gatunków obcych rodzimym biocenozy;
- użytkowanie zasobów przyrody ponad naturalne zdolności ich odnawiania się (Buček, Lačina 1985; Zonneveld, Forman 1990; Chmielewski 2004).

Potrzeba większej dbałości o jakość i różnorodność środowiska przyrodniczego jest coraz częściej podkreślanym elementem strategii rozwoju regionów, także silnie zurbanizowanych (Degórska 2001; Horodeński, Sadowska-Snarska 2003). Realizacji tego celu na obszarach metropolitalnych służy w szczególności:

- planowanie struktury przestrzennej obszarów metropolitalnych i samych miast z uwzględnieniem zasad ekologii krajobrazu (Szulczewska 2002; White 2002; Werquin *et al.* 2005; Zimny 2005);
- tworzenie „zielonych pierścieni” wokół miast metropolitalnych (Kozłowski 2006);
- wdrażanie programów przyrodniczej rewitalizacji miast (Chmielewski 2005).

Podsumowanie

Ostatnie dziesięciolecie to okres nadzwyczaj szybkiego rozwoju przestrzennego wielkich miast, połączonego zazwyczaj z niszczeniem zasobów i walorów ich przyrodniczego otoczenia. Jest to jednocześnie okres rosnących wymagań społecznych (zwłaszcza w Unii Europejskiej) dotyczących jakości środowiska zamieszkania. Dziś jakość ta to nie tylko standardy budowlane i infrastrukturalne, ale w coraz szerszym zakresie także standardy środowiskowe, dotyczące czystości powietrza i wód, ochrony przed hałasem, obfitujących w zieleń przestrzeni publicznych, różnorodności flory i fauny oraz harmonii krajobrazu. Planowanie zagospodarowania przestrzennego obszarów metropolitalnych musi brać pod uwagę te potrzeby społeczne. Aby im sprostać, konieczne jest rozwijanie metod oraz umiejętności analizy, ochrony i kształtowania krajobrazowych systemów ekologicznych obszarów metropolitalnych.

Literatura

- Andrzejewski R., 1983, *W poszukiwaniu teorii fizjocenozy*. Wiad. Ekol. 29,2, s. 93-125.
- Bajerowski T. (red.), 2003, *Podstawy teoretyczne gospodarki przestrzennej i zarządzania przestrzenią*. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.
- Buček A., Lačina J., 1985, *The Skeleton of Ecological Stability of Landscape in Landscape Planning*, [w:] *Proc. VII-th. Int. Symposium on Problems of Landscape Ecological Research*, Vol. 2). Slovak Academy of Sciences, Pežinok, Bratislava.
- Chmielewski T. J., 1988, *O strefowo-pasmowo-węzłowej strukturze układów poliekosystemowych*. Wiadomości Ekologiczne, 34, 2, s. 165-185.

- Chmielewski T. J. 1992, *Próba modelowania funkcjonowania fizjocenozy jako dynamicznego układu polikosystemowego*, [w:] *Funkcjonowanie i waloryzacja krajobrazu*, T. J. Chmielewski, A. Richling, K. H. Wojciechowski (red.). Materiały z ogólnopolskiej konferencji naukowej 21-22 listopada 1991 w Lublinie, Polskie Towarzystwo Geograficzne, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Towarzystwo Wolnej Wszechnicy Polskiej, Lublin, s. 25-38.
- Chmielewski T. J., 1999, *Ocena różnorodności biologicznej i krajobrazowej układów wielko-przestrzennych, na przykładzie województwa lubelskiego*, [w:] *Uwarunkowania ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazowej*, L. Ryszkowski, S. Bałazy (red.). Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań, s. 99-114.
- Chmielewski T. J., 2001, *System planowania przestrzennego harmonizującego przyrodę i gospodarkę*. Politechnika Lubelska, Lublin, tom 1-2.
- Chmielewski T. J., 2005, *Ochrona i kształtowanie równowagi krajobrazowych systemów ekologicznych*, [w:] *Oblicza równowagi*, A. Drapella-Hermansdorfer, K. Cebart (red.). Studia i Materiały Wydz. Architektury Politechniki Wrocławskiej vol. 1. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, s. 185-194.
- Chmielewski T. J., Solon J., 1996, *Podstawowe przyrodnicze jednostki przestrzenne Kampińskiego Parku Narodowego: zasady wyróżniania i kierunki ochrony*, [w:] *Badania ekologiczno-krajobrazowe na obszarach chronionych*, M. Kistowski (red.). Uniwersytet Gdański, Polska Asocjacja Ekologii Krajobrazu, Gdańsk, s. 130-142.
- Chmielewski T. J. (red.), 2004, *Nowa jakość krajobrazu: ekologia – kultura – technika*. Zeszyty Naukowe Komitetu Człowiek i Środowisko PAN, Warszawa – Lublin, vol. 36.
- Chmielewski T. J. (red.) 2005, *Przyrodnicza rewitalizacja miast*. Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych, vol. 1. PAN O/Lublin.
- Degórska B., 2001, *Problematyka ekologiczna w strategiach rozwoju województw wschodniego i zachodniego pogranicza Polski*, [w:] *Gospodarka – Przestrzeń – Środowisko*, A. Stasiak, R. Horodelski, C. Sadowska-Snarska (red.). Wyd. WSE w Białymstoku, Białystok, s. 367-378.
- Dembowska Z., 1994, *Obszary problemowe w Polsce*. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa.
- Domański R. (red.), 1996, *Towards the Explanation and Modelling of the Spatial and Regional Dimensions of the Transformation Process*. Studia Regionalia KPZK PAN, vol. 6, Warszawa.
- Horodelski R., Sadowska-Snarska C. (red.), 2003, *Walory przyrodnicze jako czynnik rozwoju regionów wschodniej Polski*. Wyd. WSE w Białymstoku, Białystok.
- Kondracki J., 1998, *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa.
- Kozłowski S. (red.), 2006, *Żywiotowe rozprzestrzenianie się miast. Narastający problem aglomeracji miejskich w Polsce. Studia nad zrównoważonym rozwojem*, vol. II. Katołicki Uniwersytet Lubelski, Białystok–Lublin–Warszawa.
- Markowski T., Marszał T. (red.), 2002, *Polycentric Metropolitan Regions – New Concepts and Experiences*. Studia Regionalia KPZK PAN, vol. 11, Warszawa.
- Marszał T., Zmitrowicz W. (red.), 2007, *Metropolie and Metropolitan Areas – Structures, Functions and Role*. Studia Regionalia KPZK PAN, vol. 20, Warszawa.
- Ostaszewska K., 2002, *Geografia krajobrazu*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Szulcewska B., 2002, *Teoria ekosystemu w koncepcjach rozwoju miast*. Wyd. SGGW, Warszawa.

- Szulczewska B., Kaftan J. (red.), 1996, *Kształtowanie systemu przyrodniczego miasta*. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa.
- Towards Sustainability*, 1997, The European Commission's progress report and action plan on the fifth program of policy and action in the relation to the environment and sustainable development. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Turner M. G., Gardner R. H., O'Neill R. V., 2001, *Landscape Ecology in Theory and Practice*. Springer. New York–Berlin–Heidelberg.
- Werquin A. C., Duchem B., Lindholm G., Oppermann B., Pauleit S., Tjallingii S. (red.), 2005, *Green Structure and Urban Planning*. COST Office, Luxembourg.
- White R. R., 2002, *Building the Ecological City*. CRC Press. Boca Raton, Boston, New York, Washington. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England.
- Zimny H., 2005, *Ekologia miasta*. Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzcyk, Warszawa.
- Zonneveld I., Forman R. T. (red.), 1990, *Changing Landscapes: an Ecological Perspective*. Springer, New York–Berlin–Heidelberg–London–Paris–Tokyo–Hong-Kong.