

EkoMiasto#Środowisko

Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta

pod redakcją
Agnieszki Rzeńcy



<http://dx.doi.org/10.18778/7969-576-8.02>

Agnieszka Rzeńca*
Piotr Rzeńca**

MIASTO JAKO SYSTEM EKOLOGICZNY



**Dr, Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Gospodarki Regionalnej i Środowiska, e-mail: agnieszka_rzenca@uni.lodz.pl*

***Mgr, Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Gospodarki Regionalnej i Środowiska, e-mail: ap.rzenca@wiedzew.net*

2.1. Ekosystem miasta

2.1.1. Przyrodnicze uwarunkowania lokalizacji miast

Miasta świata – organizmy niezwykle skomplikowane, zróżnicowane morfogenetycznie i fizjonomicznie – są kwintesencją ludzkiego geniuszu i wyobraźni, prawdopodobnie najdoskonalszym wytworem cywilizacji. Miasto jest zaplanowanym środowiskiem życia ludzkiego, wykreowanym przez człowieka i dla człowieka, który tworząc swe miejskie siedziby, kieruje się praktycyzmem i racjonalizmem wynikającymi z aktualnej wiedzy oraz możliwości i umiejętności technicznych społeczności ludzkich. W sposób przemyślany ludzie wybierają te możliwości i miejsca, które najlepiej w danej sytuacji odpowiadają ich potrzebom. W racjonalności wyboru lokalizacji miast zawierają się ocena elementów środowiska i sposób ustosunkowania się do jego materialnych i duchowych wartości.

Osiedla wzniesione na powierzchni Ziemi tkwią w określonym środowisku przyrodniczym, które z różną intensywnością i w różny sposób człowiek może przetwarzać [Kiełczewska-Zaleska, 1972, s. 28]. Powstają więc na skutek ingerencji człowieka w naturę [Krzyżanowska, 2009, s. 9], ale nieobecność przyrody we współczesnych, nawet największych i najludniejszych miastach jest iluzoryczna. Zależność miasta od czynników naturalnych zawsze istniała i nadal będzie istnieć. Zakres dostosowania i sposoby ich wykorzystania przez człowieka są zmienne w czasie i przestrzeni, zależą bowiem od rozwoju techniki, wiedzy, kultury itp.

Pierwsze osiedla o miejskim charakterze zaczęły powstawać ok. 10 tys. lat p.n.e., w chwili opanowania przez człowieka umiejętności uprawy roślin, co umożliwiło mu stałe osiedlanie się [Szymańska, 2009, s. 181]. Wielkość osad regulowana była wolumenem nadwyżki płodów rolnych oraz możliwościami ich transportu. Większość ludności mieszkła na terenach wiejskich, a tylko niewielki odsetek w ośrodkach wyspecjalizowanych jako siedziby władz i ogniska kultury [Kiełczewska-Zaleska, 1972, s. 30]. Miasta powstawały głównie w dorzeczach wielkich rzek: Jangcy, Indusu, Tygrysu i Eufratu, w Afryce – w dorzeczu Nilu. Z racji bezpośredniego sąsiedztwa zabudowy i wieloaspektowego wykorzystywania wód wielkich rzek starożytne ośrodki miejskie nazywane są „cywilizacjami hydraulicznymi” [Dobak, 2015, s. 11].

Rozwój procesów urbanizacyjnych nastąpił w czasach kolonizacji fenickiej, a następnie greckiej w basenie Morza Śródziemnego i Morza Czarnego. Ważnym czynnikiem lokalizacji miast antycznych stała się strefa kontaktu środowiska lądowego i morskiego – linia brzegowa z miejscami dogodnymi do budowy urządzeń portowych. Duży wpływ na tworzenie osiedli miał również wzrost wymiany handlowej. Wśród miast powstałych w tym okresie wymienić można Kadyks, Barcelonę, Marsylię.

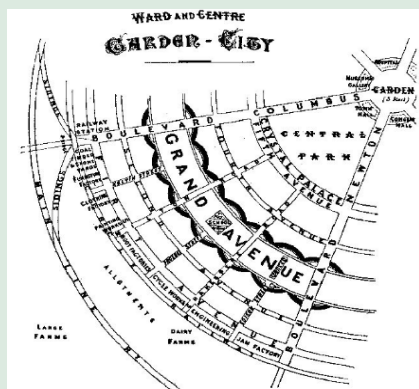
Większość miast Północno-Zachodniej i Środkowo-Wschodniej Europy powstała z kolei w okresie średniowiecza. Niezależnie od tego, czy były to ośrodki powstające spontanicznie, czy kształtowane w zorganizowanych akcjach lokacyjnych, ich położenie wskazuje na silną zależność od obiektów przyrodniczych środowiska. Zazwyczaj miasta wznoszono w miejscach o walorach obronnych i z dostępem do wody, na wierzchołkach niewielkich wzniesień, nad rzekami, w ich zakolach i przy ujściach czy – jak przykładowa Wenecja – na wyspach położonych u zabagnionych wybrzeży morskich.

Znaczącą zmianę czynników rozwoju miast przyniosła pod koniec XVIII i w XIX w. rewolucja przemysłowa i powiązana z nią eksplozja demograficzna. Takie wydarzenia, jak wynalezienie maszyny parowej, postęp techniczny w środkach transportu i komunikacji oraz rozwój przemysłu w oparciu o zasoby naturalne, przemodelowały znaczenie przyrodniczych czynników lokalizacji. Sięgnięcie po nowe źródła

energii wytworzyło silne powiązania miast z obszarami występowania i wydobycia surowców naturalnych, determinując koncentrację ludności zarówno w pojedynczych ośrodkach, jak i rozległych konurbacjach przemysłowych (np. Zagłębie Ruhry w Niemczech, okręg Birmingham w Wielkiej Brytanii, GOP w Polsce). Ukształtowane w tym okresie miasta i zespoły miejskie w zależności od zasobności złóż, koniunktury czy polityki gospodarczej przechodziły różne koleje losu. Część z nich rozwinęła się niezwykle dynamicznie, by następnie równie gwałtownie upaść. Przykładami miast wymarłych są ośrodki wydobycia złota w USA, określane mianem miast-duchów (*ghost towns*), dziś będące atrakcją turystyczną.

Intensywne ruchy migracyjne, a w konsekwencji przeludnienie europejskich miast przemysłowych, trudne warunki bytowe i higieniczne ich mieszkańców pod koniec XIX w. stały się zapowiedzią nadchodzących zagrożeń środowiska i przewartościowania jego wpływu na egzystencję człowieka. Antidotum na postępującą dehumanizację środowiska miejskiego życia stać się miały miasta-ogrody – ośrodki satelickie wielkich miast zaproponowane przez E. Howarda (1898).

Miasta-ogrody – odpowiedź na denaturalizację i dehumanizację środowiska życia w miastach przełomu XIX i XX wieku



Centrum ośrodka obliczonego na 32 tysiące mieszkańców miał stanowić park centralny wraz z budynkami użyteczności publicznej. Dalsze części miasta to dzielnice mieszkalne o zabudowie jednorodzinnej z przydomowymi ogródkami. Strefy mieszkalne wyposażone w szkoły, boiska, place zabaw oraz kościoły miały być rozdzielane pierścieniowymi bulwarami. Strefa zewnętrzna to tereny uprawne i tereny zielone.

Źródło: Szczepańska, 2011, s. 79–82; www.archive.org/details/gardencitiestom00howagooq [dostęp 12.08.2015].

Ogólnie do zasadniczych uwarunkowań lokalizacji miast zaliczyć więc trzeba czynniki przyrodnicze. Z budową geologiczną podłoża, procesami tektonicznymi i zjawiskami wulkanicznymi, rzeźbą terenu, stosunkami wodnym i cechami klimatu musi się liczyć człowiek wznoszący małe, prymitywne osady, jak i urbanista kreujący monstrualne w swych rozmiarach aglomeracje miejskie. Miasta starano się lokować zawsze w miejscach o sprzyjających warunkach do życia, tam gdzie występują nadwyżki pożywienia i duże zasoby wody pitnej, sprzyjający klimat, stabilne podłoże, swobodny dostęp do materiałów budulcowych i bogactw naturalnych. Zdrowotność dzielnic mieszkalnych, przebieg dróg, koszty wznoszenia urządzeń i budowlu również zależą od umiejętnego wykorzystania cech przyrodniczych środowiska.

Wśród czynników przyrodniczych lokalizacji miast wskazać można elementy liniowe ukształtowania powierzchni ziemi (np. doliny górskie i rzeczne ułatwiające przemieszczanie i wymianę handlową) i pogranicza odmiennych fizjograficznie krajin geograficznych. Przykładami mogą być ośrodki ulokowane: na przedpolu pasm

górskich – miasto Coldfoot na alaskańskim szlaku drogowym pomiędzy Fairbanks a Prudhoe Bay; u zbiegu kilku karpackich dolin górskich – Nowy Sącz; w pobliżu ważnej komunikacyjnie przełęczy – Przemyśl.

Budowa geologiczna warunkująca charakter podłoża, nośność, przepuszczalność i zwartość gruntu może utrudniać lub ułatwiać rozwój budownictwa miejskiego. I tak sytuując Sztokholm, wykorzystano sprzyjającą fundamentowaniu budynków piaszczysto-żwirową „oazę” usypanego na skalistym podłożu ozu, oddzielającego jezioro Mälaren od zatoki morskiej [Beaujeu-Garnier, Chabot, 1971, s. 51]. Osadnictwo miejskie wykazuje też związki z wysokością nad poziomem morza i charakterem rzeźby terenu. Ludzie osiedlają się głównie na obszarach równinnych i nizinnych, choć zdarzają się przykłady nawet wielkich aglomeracji na terenach górskich, czego dowodem mogą być zespoły miejskie Meksyku i Limy, położone na wysokości ponad 2000 m n.p.m.

Uwarunkowania przyrodnicze są fundamentalne dla procesów miastotwórczych, stanowiąc jednocześnie determinantę innych czynników rozwojowych ośrodków miejskich (tab. 2.1). Pośredni wpływ komponentów naturalnych środowiska znajduje swój wyraz w rolach pełnionych przez miasto, człowiek wybiera bowiem możliwości i miejsca, sugerując się warunkami sprzyjającymi dla rozwoju konkretnych funkcji. Przykładowo funkcje handlowe, transportowe, a nawet sakralne i turystyczne często są określone przez hydrografię, morfologię czy mikroklimat danego obszaru.

Tabela 2.1. Bezpośrednie i pośrednie czynniki przyrodnicze lokalizacji miast a wybrane funkcje miast

Elementy środowiska	Zakres wpływu	Funkcja miasta
Deniwelacje terenu, dostęp do wody, charakter podłoża itp.	bezpośredni	mieszkalna, obronna
Dogodne, strategiczne położenie, zapewniające odpowiedni poziom bezpieczeństwa, skuteczność rządzenia i możliwość sprawowania kontroli nad najbliższym otoczeniem	pośredni	obronna, administracyjno-polityczna
Występowanie złóż surowcowych, wpływające na rozwój rynków zbytu, działalności handlowej, przemysłowej		gospodarcza, usługowa
Cieki wodne (szlaki żeglugi rzecznej), wybrzeże, tereny umożliwiające budowę węzłów drogowych i lotnisk		komunikacyjna, transportowa
Wytwory przyrody stanowiące przedmiot kultu i cel pielgrzymek		sakralna

Źródło: opracowanie własne.

W przeszłości miasta często pełniły funkcje obronne. Ze względów militarnych, kierując się chęcią uniknięcia wrogich napaści, miasta lokowano w miejscach o niezbyt komfortowych dla zamieszkiwania cechach – nad jeziorami, na terenach zabagnionych, wilgotnych, podmokłych (Petersburg), w zakolach rzecznych (Czeski Krumlov – zakole Wełtawy), w deltach rzek (Stare i Główne Miasto w Gdańsku – u ujścia Wisły) oraz na wzniesieniach (Praga – wzgórze Vysehrad i Hradczany, Rzym – Kapitol, Palatyn etc.). Jednocześnie miasta występowały często w koniunkcji z budowlami obronnymi.

Za jedną ze starszych ról miast uważa się funkcję administracyjno-polityczną. Konieczność sprawowania władzy na określonym terytorium i ochrony życia obywateli najistotniejszych z punktu widzenia trwałości organizmu miejskiego (władca, samorząd) wymuszała wybór bezpiecznych lokalizacji. Z kolei uwarunkowania komunikacyjne i powiązania transportowe decydowały o warunkach wymiany z terenami przyległymi i innymi miastami. Dogodne połączenia komunikacyjne ze światem zawsze były brane pod uwagę przy osiedlaniu się, dlatego miasta powstawały na skrzyżowaniu szlaków handlowych, w powiązaniu z elementami środowiska naturalnego w postaci cieków i zbiorników wodnych – nad rzekami, jeziorami i na morskich wybrzeżach, a także w górskich dolinach i pod przełęczami.

Funkcja handlowa to podstawowa rola miast, wiążąca się z rozwojem środków transportu i komunikacji. Jakkolwiek główną determinantę stanowi opłacalność wymiany handlowej, to w wielu przypadkach podstawowy wpływ na nią mają uwarunkowania przyrodnicze. Wystarczy przytoczyć kilka nazw miast portowych: antyczną Kartaginę i Kadyks, ośrodki średniowieczne czy ukształtowane w okresie gospodarki kolonialnej – Genuę, Lubekę, Liverpool, Antwerpię, miasta Europy Północnej – Goeteborg, Oslo czy polski Gdańsk. Kiełczewska-Zaleska [1972, s. 116] wskazywała wśród tych ostatnich porty azjatyckie i afrykańskie i określała je jako „miasta-bramy” (np. Hongkong, Dakar, Bombaj).

W wielu religiach świata ważną rolę odgrywają elementy środowiska przyrodniczego. Wyeksponowane w krajobrazie góry, charakterystyczne źródła, rzeki, drzewa, gaje, czyli naturalne komponenty środowiska, stać się mogą obiektami mistycznymi – miejscami kultu religijnego. Z potrzeby zapewnienia pielgrzymom godziwych warunków pobytu i spełniania obowiązków religijnych, a w konsekwencji rozwoju ruchu pielgrzymkowego, dochodzi do powstania wokół nich osiedli [Jackowski, 2003, s. 89]. Jednym z typów założeń z tej kategorii są osiedla zakładane na „surowym korzeniu” i rozwijające się wokół „rdzenia”, jakim staje się obiekt docelowy peregrynacji. Przykładowo inspiracja podobieństwem lokalnego krajobrazu do krajobrazu jerozolimskiego dała początek założeniu kalwaryjnemu, przy którym ukształtowało się miasto Kalwaria Zebrzydowska. Z kolei Waranasi (Benares) powstało nad Gangesem, świętą rzeką hinduistów.

Lokalizacja ośrodków turystycznych jest ściśle uzależniona od cech środowiska przyrodniczego – walorów klimatycznych (tj. bodźcowość topoklimatu, nasłonecznienie, średnia roczna wysokość opadów śniegu), rzeźby terenu, deniwelacji oraz ekspozycji i nachylenia stoków, temperatury i czystości wód powierzchniowych, różnorodności i unikatowości świata zwierzęcego i roślinnego. Powstawanie uzdrowisk wiąże się w dużym stopniu z występowaniem zasobów naturalnych (surowców balneologicznych) w postaci wód ciepliczych i zmineralizowanych oraz peloidów leczniczych.

Czynniki naturalne determinują nie tylko powstawanie miast, ale również przyczyniają się do uruchomienia procesów ich „odmładzania”, wprowadzając je na ścieżkę zazwyczaj inaczej niż wcześniej ukierunkowanego intensywnego rozwoju. Do miast o takich trajektoriach rozwojowych zaliczyć można położone w środkowej

Polsce Łódź i Bełchatów. Oba ośrodki w różnych okresach i dość niespodziewanie zostały wyrwane z cywilizacyjnego letargu dzięki wykorzystaniu lokalnie występujących zasobów środowiska naturalnego.

Przyrodnicze czynniki reaktywacji osadniczej i gospodarczej Łodzi i Bełchatowa

Łódź

Liczne ciek wodne w strefie wododziałowej I rzędu przecinającej Wzniesienia Łódzkie, o dużych spadkach podłużnych koryta, niewielkich, ale wyrównanych w ciągu roku przepływach i lasy Puszczy Łódzkiej były jedną z podstawowych przyczyn decyzji władz Królestwa Polskiego w XIX w. o rozwoju osad rękodzielniczych, a następnie przemysłowych w pobliżu podupadłego rolniczo-usługowego miasta o średniowiecznym rodowodzie.



Osiedle Księża Młyn, Łódź. Fragment kompleksu fabryczno-mieszkalno-rezydencjonalnego K. Scheiblera (z XIX w.), fot. O. Zuchora

Bełchatów

Odkrycie w II połowie XX w. bogatych trzeciorzędowych złóż węgla brunatnego w tektonicznej strukturze Rowu Kleszczowa na południe od Bełchatowa dały temu średniowiecznemu miastu silny impuls rozwojowy. Liczba ludności miasta wzrosła z kilku tysięcy w latach 70. XX w. do 60 tys. w początkach XXI w. Dziś jest to jeden z najważniejszych w Europie ośrodków energetyki konwencjonalnej.



Osiedle Bińków, Bełchatów, fot. P. Rzeńca



Elektrownia „Bełchatów”, fot. P. Rzeńca

Źródło: opracowanie własne.

Miasta w większości przypadków powstają w uzależnieniu od uwarunkowań przyrodniczych, ale znane są przykłady osiedli wyłamujących się z tej reguły. Możemy do nich zaliczyć Las Vegas, ulokowane na niegościnnych półpustynnych terenach stanu Nevada. Takie usytuowanie podyktowane było zakazem uprawiania hazardu w sąsiedniej, bogatej Kalifornii. Przełom XX i XXI w. przyniósł kolejne spektakularne realizacje ośrodków miejskich oderwanych (do pewnego stopnia oczywiście) od przyrodniczych czynników lokalizacji. W Dubaju nowoczesne osiedla zaplanowano i wybudowano na sztucznie usypanych wyspach w Zatoce Perskiej i na piaskach pustyni.

2.1.2. Istota i czynniki kształtujące ekosystem miasta

Światowa Karta Przyrody [1982] podkreśla, że ludzkość jest częścią przyrody i jej życie zależy od nieprzerwanego funkcjonowania systemów naturalnych, które są źródłem energii i zasobów. Człowiek czerpie z przyrody korzyści, które są pochodną procesów przyrodniczych. Przyroda współtworzy środowisko życia człowieka, stanowi jego uzupełnienie i warunek konieczny dla ciągłości jego rozwoju.

Środowisko to ogół elementów przyrodniczych, w tym także przekształconych w wyniku działalności człowieka, a w szczególności: powierzchnia ziemi, kopaliny, wody, powietrze, krajobraz, klimat oraz pozostałe elementy różnorodności biologicznej, a także wzajemne oddziaływania pomiędzy tymi elementami [Prawo ochrony środowiska, 2001]. Granice pomiędzy elementami tworzącymi środowisko przesuwają się nieustannie w czasie, odzwierciedlając ekspansję biologiczną i cywilizacyjną populacji ludzkiej. Człowiek zmienia środowisko, pobierając z niego surowce i energię niezbędne dla swojej egzystencji, wytwarza produkty oraz pozostawia odpady, co powoduje, że trudno w obecnych czasach mówić o środowisku przyrodniczym w zachowanej, niezmięnionej przez człowieka postaci.

Miasto jest specyficznym układem stworzonym i zdominowanym przez człowieka, uzależnionym jednak od zasobów i procesów przyrodniczych. Środowisko miejskie rozumiane jest jako „wewnętrznie powiązany układ, w skład którego wchodzi przyroda oraz człowiek ze swoją kulturą, działalnością i wytworami. Podstawowym elementem, od którego zależy stabilność układu, jest przyroda” [Pęski, 1999, s. 32]. Wielofunkcyjność środowiska przyrodniczego i jego różnorodna użyteczność dla człowieka wymuszają szerokie spojrzenie na miasto jako system, dlatego też w ostatnich latach pojęcie „ekosystemu”, znane i rozwijane na gruncie nauk przyrodniczych, zostało zaadaptowane do opisu, analiz i modelowania procesów i zjawisk zachodzących w mieście.

Ekosystem jest układem strukturalno-funkcyjnym, współtworzonym przez biocenozę (żywą przyrodę) i biotop (nieożywione składniki), stanowiącym integralną całość. Biocenozę tworzą składniki biotyczne, czyli wszystkie organizmy występujące na danym terenie powiązane ze sobą wieloma zależnościami, takimi jak konkurencja, drapieżnictwo, pasożytnictwo, symbioza etc. Z kolei biotop złożony jest ze składników abiotycznych (nieożywionych, martwych) obejmujących zarówno warunki klimatyczne, jak i budowę geologiczną oraz czynniki tj. temperatura, woda, światło, zasolenie, ciśnienie oraz chemia wody i gleby. Istotą ekosystemu jest obieg materii i przepływ energii [Kompendium wiedzy o ekologii, 2006]. W takim ujęciu ekosystemy, a nie ich pojedyncze składniki, nieistniejące w oderwaniu od całości systemu, zapewniają ciągłość procesów przyrodniczych oraz zaspokajają ludzkie potrzeby, począwszy od biologicznych (powietrze, żywność, woda), przez społeczne, po gospodarcze (surowce mineralne, energia wiatru).

W literaturze przedmiotu możemy wskazać dwa główne nurty rozważań dotyczące miasta jako ekosystemu (tab. 2.2). Jeden z nich eksponuje kontekst przyrodniczym. W efekcie miasto interpretowane jest jako zbiór ekosystemów, czyli układ strukturalno-funkcyjny, który odpowiada kryteriom ekosystemu w sensie biologicznym. Mówimy wówczas o ekosystemach w mieście (ekosystem doliny rzeki, parku miejskiego etc.). Drugie podejście – holistyczne – koncentruje się na mieście jako całości i wskazuje ścisłe relacje i zależności między sferą przyrodniczą, społeczną i gospodarczą. W efekcie przedmiotem zainteresowania jest miasto jako kompleksowy, wieloelementowy system [Przewoźniak, 1991].

Holistyczne podejście pozwala identyfikować, analizować oraz monitorować zakres i charakter oddziaływań przyrodniczych, społecznych i gospodarczych w śro-

dowisku miejskim, co z kolei zwiększa szanse na skuteczne i efektywne zarządzanie skomplikowanym „organizmem miejskim”. Tym samym ekosystem miasta jest dynamicznym układem współtworzonym przez cztery równoważne kategorie zasobów, tj. świat roślin i zwierząt, wodę, energię oraz materiały i surowce, które są ze sobą ściśle powiązane funkcjonalnie. Istotnym elementem tego systemu, współtworzącym go i nań oddziałującym zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio, jest człowiek.

Tabela 2.2. Interpretacja miasta w kontekście koncepcji ekosystemu

Ekosystemy w mieście	Miasto-ekosystem
Przedmiot badań	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ przestrzeń miasta ▶ wybrane obszary, w tym zwłaszcza tereny zieleni ▶ wybrane elementy środowiska abiotycznego ▶ wybrane populacje oraz/lub gatunki ▶ różnorodność biologiczna 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ miasto jako całość ▶ wybrane podsystemy lub elementy miasta (różnie zdefiniowane) ▶ powiązania między elementami – zależności wynikające z przepływu materii i energii lub/i zależności wynikające z organizacji zarządzania miastem: jego społecznością, gospodarką, przestrzenią
Zakres badań	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ zasady i metody identyfikowania struktury ekosystemów miejskich oraz układów ponadekosystemalnych ▶ specyfika środowiska miejskiego (abiotycznego i biotycznego) i warunki funkcjonowania układów ponadekosystemalnych, ekosystemów, biocenoz, populacji, gatunków w tym środowisku ▶ zróżnicowanie i rola poszczególnych gatunków w funkcjonowaniu biocenoz miejskich oraz przekształcenia czynników abiotycznych ▶ zasady i metody kształtowania poszczególnych typów ekosystemów lub/i układów ponadekosystemalnych 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ koncepcje budowy modelu miasta z uwzględnieniem teorii ekosystemu ▶ mechanizmy funkcjonowania miasta i jego podsystemów (różnie zdefiniowanych, np. społecznego, kulturowego, gospodarczego) ▶ wybrane procesy funkcjonowania miasta ▶ bilanse materialno-energetyczne uwzględniające: <ul style="list-style-type: none"> ▶ energię „naturalną” oraz subwencję energetyczną ▶ tylko „metabolizm kulturowy” ▶ szacowanie „ślądu ekologicznego miasta”
„Miejsce” człowieka	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ rozpatrywane w kategoriach uwarunkowań, jakie gospodarka miejska i funkcjonowanie populacji człowieka stwarzają rozwojowi ekosystemów, biocenoz, poszczególnych populacji lub gatunków ▶ rozpatrywane w kategoriach „dominującej populacji”, której funkcjonowaniu należy podporządkować (w granicach rozsądku) funkcjonowanie biocenoz miejskich 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ rozpatrywane jako element lub podsystem w ekosystemie (systemie) miasta; często z punktu widzenia społecznej i gospodarczej organizacji (jej materialnych przejawów) funkcjonowania w mieście

Źródło: Szulczewska, 2008, s. 73.

Ekosystem ten cechuje się:

- 1) wysoką koncentracją ludności, w efekcie mamy do czynienia ze znaczną przewagą populacji jednego gatunku (człowieka) nad innymi populacjami;
- 2) silnym uzależnieniem od zasobów, bowiem wszystkie zasoby istotnie wpływają na dobrobyt społeczny i gospodarkę;
- 3) dynamicznymi procesami przepływu oraz przemian materii i energii, które są charakterystyczne dla miast i które możemy określić mianem metabolizmu miasta. Oznacza to, że do procesów gospodarczych wykorzystywane są za-

- soby (woda, energia, surowce), które są przekształcane w towary (produkty) i usługi, a następnie wracają do środowiska w postaci emisji i odpadów;
- 4) silnymi interakcjami (zależnościami) pomiędzy elementami ekosystemu, gdzie główną siłą sprawczą jest człowiek, a „nadużycie” jednego z zasobów wywołuje konsekwencje dla pozostałych;
 - 5) wyraźnym uzależnieniem ekosystemu, jego funkcjonalności oraz „produktywności” od skali presji człowieka;
 - 6) otwartością, gdyż miasto nie jest izolowaną wyspą, a współtworzy obszar funkcjonalny z terenami przyległymi (podmiejskimi), gdzie brak jest granic pomiędzy ekosystemem miasta a ekosystemem globalnym. Przyroda nie uznaje granic, zatem ekosystem miasta jest układem otwartym modyfikowanym i dopełnianym przez otoczenie.

Interpretując miasto jako całościowy ekosystem, wychodzimy naprzeciw oczekiwaniom koncepcji rozwoju zrównoważonego, która wyraźnie wskazuje rolę trzech kapitałów: przyrodniczego, ludzkiego i ekonomicznego w procesach rozwoju, podkreślając jednocześnie ich wielowymiarowość i wielopodmiotowość. W wymiarze praktycznym takie całościowe podejście z jednej strony pozwala na zintegrowane zarządzanie miastem, z drugiej zaś wyraźnie wskazuje na rolę uwarunkowań środowiskowych w rozwoju miast.

2.2. Kapitał przyrodniczy miasta

Ekonomiści od zawsze używali pojęcia „kapitał”, odnosząc je do zasobów, które są użyteczne dla człowieka i mogą być wykorzystywane w procesach gospodarczych. Dlatego też kapitał „ziemia” jako niezbędny czynnik produkcji rolniczej był doceniany przez ekonomistów i w tych kategoriach przez stulecia był opisywany (T. Malthus – prawo malejących przychodów, D. Ricardo – renta gruntowa). Rozwijane na gruncie ekonomii teorie nie wychodziły jednak poza wątek „gospodarowania ziemią”. Co prawda pojawiały się nowe ujęcia tego zagadnienia, jednak nie leżały one w centrum zainteresowań ekonomii. Dodatkowo zasoby środowiska przyrodniczego zaliczano do tzw. dóbr wolnych, czyli takich, które nie są wytwarzane, dzielone ani konsumowane, a więc ostatecznie nie są identyfikowane w rachunku ekonomicznym. Powodowało to ich skrajne nadużywanie. Nikt również wówczas nie przywiązywał wagi do zanieczyszczeń. W efekcie powietrze traktowane było jako skrajne „dobro wolne”, które może „pochłaniać” niezliczone ilości zanieczyszczeń. Dziś wiemy, że choć powietrze jest dobrem wolnym, zasobem labilnym (przemieszcza się), to jednak odpowiedzialność za jego jakość ponosimy wszyscy.

Kapitał przyrodniczy (naturalny) jest najbardziej podstawową i najbliższą człowiekowi kategorią kapitału, gdyż jest niezbędny dla realizacji funkcji biologicznych, tworzy warunki dla ludzkiej egzystencji i jest kluczowy dla zapewnienia wysokich standardów życia. Obejmuje zasoby odnawialne i nieodnawialne, również te, które w całości lub w części mogą być zastąpione lub uzupełnione kapitałem antropogenicznym (np. surowce mineralne). W literaturze przedmiotu spotykamy pojęcie „podstawowy kapitał naturalny” obejmujące zasoby niezbędne do życia, bezcenne, których nie można zastąpić innymi (np. woda, powietrze, różnorodność biologiczna). Kapitał przyrodniczy wyznacza zewnętrzne granice funkcjonowania człowieka i możliwości rozwoju działalności gospodarczej. Jest ograniczony i narażony na zagrożenia. Na płaszczyźnie gospodarczej pojawia się więc kwestia substytuowania (zastępowalności) zasobów kapitału przyrodniczego i możliwości technicznych w tym zakresie. Należy jednak zauważyć, że substytuowanie zasobów przez „sztuczne” (obce) produkty i materiały może osłabić cały system i grozi jego załamaniem.

Mimo iż granica pomiędzy tym, co naturalne w otoczeniu człowieka, a tym, co sztuczne, zaciera się, coraz częściej odwołujemy się do przyrody, doceniając jej pozytywny wpływ na jakość życia. Elementy ekosystemu, takie jak gleba, klimat, woda, tereny zieleni, są cennym zasobem przyrody stanowiącym integralną całość. Ich ilość, jakość oraz współzależność (równowaga dynamiczna) odgrywa istotną rolę nie tylko w zachowaniu kapitału przyrodniczego, ale również w budowaniu odporności i zdolności adaptacyjnej całego systemu ekologicznego.

Gleba, czyli biologicznie czynna górna warstwa litosfery, złożona z części mineralnych, materii organicznej, wody glebowej, powietrza glebowego i z organizmów, jest istotnym elementem ekosystemu miasta warunkującym bilans wodny (retencję wód) oraz produktywność siedlisk przyrodniczych (w tym kondycję terenów zieleni). Przede wszystkim urbanizacja i związana z nią rozbudowa systemu infrastruktury technicznej (przekształcenia mechaniczne) oraz zanieczyszczenia, ich koncentracja i migracja, prowadzą do ograniczenia zasobów glebowych, zmiany struktury oraz pogorszenia własności chemicznych i biologicznych gleby, a w konsekwencji obniżenia jej naturalnych właściwości. Największym problemem w „miastach” jest zasklepienie gleby (jej ubicie), które zmniejsza jej przepuszczalność i utrudnia wymianę gazową, co prowadzi do deficytu powietrza i obumierania korzeni. Zjawisko to zagraża różnorodności biologicznej, zwiększa ryzyko zarówno powodzi, jak i niedoborów wody na skutek zmniejszenia możliwości infiltracji i retencji wód. Dla poprawy sytuacji niezbędne jest zachowywanie lub tworzenie powierzchni biologicznie czynnych.

Klimat miasta. Atmosfera jest powłoką gazową charakteryzującą się warstwową budową o różnej gęstości i zmiennym składzie chemicznym. W najcieńszej i najniższej położonej warstwie – troposferze – żyją rośliny i zwierzęta oraz zachodzą zjawiska pogodowe. Troposfera jest dynamiczna, a powietrze jest zasobem labilnym, w efekcie deponowane w nim zanieczyszczenia przemieszczają się oraz są reaktywne (mają skłonność do wchodzenia w interakcję z innymi substancjami w celu tworzenia nowych). Powietrze krąży wokół Ziemi, a razem z nim zanieczyszczenia, dla których nie ma granic. Miasta są istotnym sprawcą zanieczyszczeń atmosfery i wywierają największy wpływ na klimat. Zła jakość powietrza oddziałuje na zdrowie ludzi, jak również na środowisko. Wpływ miasta na klimat można ocenić na podstawie pojawiania się „wysp ciepła” (tj. różnicy temperatury między miastem a terenami zewnętrznymi) spowodowanych podwyższonym natężeniem emisji ciepła (koncentracja zjawiska w centrach miast oraz w rejonie dużych zakładów przemysłowych i elektrowni). Wyższa temperatura w mieście niż w jego otoczeniu prowadzi do dyskomfortu termicznego (deficyt tlenu i wzrost uczucia parności) i zaburzeń cyrkulacji powietrza, a w konsekwencji również zaburzeń cyklu hydrologicznego i osłabienia kondycji terenów zieleni. Dla ograniczenia zjawiska „wysp ciepła” korzystne jest wprowadzanie powierzchni kontrastowych termicznie, np. terenów zieleni o zróżnicowaniu gatunkowym i warstwowym [Lewińska, 2000, s. 44–58]. Opady atmosferyczne to jeden z tych czynników pogodowych, które gromadzą i przenoszą zanieczyszczenia, a tym samym oddziałują na ekosystemy, powodując wtórne zanieczyszczenie wód i gleb poprzez procesy eutrofizacji oraz zakwaszanie.

Woda jest zdecydowanie najważniejszym dobrem środowiskowym, determinuje warunki życia i rozwoju wszystkich organizmów. Ilość i jakość zasobów wodnych odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu funkcjonalności ekosystemu miasta, warunków bytowych i jakości życia ludności oraz rozwoju wszystkich sektorów gospodarki. Zmniejszenie zasobów wodnych może prowadzić m.in. do ograniczenia przepływów w rzekach, obniżenia zwierciadła wód podziemnych, wysychania obszarów podmokłych. To z kolei wywiera ogromny wpływ na ekosystemy zależne od wody (w tym na bytujące w nich gatunki) i bezpośrednio zagraża ich stabilności. W sytuacji

zmniejszonych zasobów wodnych może dojść również do pogorszenia jakości wód. Gospodarowanie wodami w obszarach zurbanizowanych jest wyjątkowo trudne ze względu na skalę przekształceń (m.in. powierzchnie zagospodarowane, regulacje rzek, szybki spływ powierzchniowy). Negatywne trendy pogłębiają zmiany klimatu, w efekcie mamy czasowe, lokalne powodzie na skutek gwałtownych ulew i okresy suszy, co dla osłabionej roślinności miejskiej jest szczególnie niekorzystne.

Podstawą ekosystemu miast jest dynamiczny układ roślin, zwierząt, grzybów i mikroorganizmów. Różnorodność biologiczna, charakteryzująca się bogactwem ekosystemów, gatunków i genów, jest naturalnym kapitałem, a jej utrata, wraz ze zmianą klimatu, jest najbardziej krytycznym zagrożeniem środowiskowym na świecie i powoduje znaczne straty w gospodarce i spadek dobrobytu [Warianty wizji i celu UE w zakresie różnorodności biologicznej na okres po 2010 r., 2010, s. 2].

Ekosystem miasta współtworzą różne gatunki zwierząt. Istotna jest rola ptaków, które ograniczają populacje szkodników oraz uciążliwych dla człowieka owadów. Pełnią również ważną funkcję w monitoringu środowiska w mieście, gdyż są wyspecjalizowane pod wieloma względami środowiskowymi, mają duże wymagania terytorialne, w efekcie są wrażliwe na zmiany środowiskowe. Ptaki są zatem jednym z najlepszych wskaźników stanu różnorodności biologicznej. Zwierzęta zasiedlające miasta dostosowują swoje zachowania do warunków miejskiego otoczenia (synurbizacja) i tak możemy obserwować zachowania agresywne, przyjacielskie oraz zmianę aktywności z nocnej na dzienną. Do powszechnych gatunków zwierząt miejskich zaliczamy kosa, szczury, dziki (te ostatnie występują masowo np. w Lesie Łągiennickim w Łodzi).

Tereny pokryte roślinnością nazywamy zielenią. W ujęciu, które określić można jako funkcjonalne, do zieleni zaliczamy w szczególności parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody botaniczne, zoologiczne, jordanowskie i zabytkowe oraz cmentarze, a także zieleń towarzyszącą ulicom, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom oraz obiektom kolejowym i przemysłowym [Ustawa o ochronie przyrody, 2004]. Biorąc pod uwagę kryterium pokrycia terenu, w skład zieleni wchodzi lasy, trwałe użytki zielone (pastwiska i łąki, drzewa i krzewy), zadrzewienia obecne w krajobrazie miejsko-przemysłowym oraz zadrzewienia i zakrzewienia występujące w krajobrazie otwartym, np. na nieużytkach, przy drogach, rowach, kanałach.

Zielenią miejską nazywamy zatem wszelką roślinność (układy roślinności) w miastach i osiedlach, którą możemy świadomie wprowadzać, formować, pielęgnować i chronić, wykorzystując potencjał istniejących na danym terenie naturalnych zbiorowisk roślinnych [Czerwieniec, Lewińska, 2000, s. 7]. Zieleń zakładana jest również na terenach przekształconych czy zdegradowanych i jest efektem procesu sukcesji wtórnej, którego istotą jest odtworzenie (odbudowanie) zbiorowiska charakterystycznego dla danych (lokalnych) warunków środowiskowych. W przepisach prawa funkcjonuje pojęcie „teren biologicznie czynny” – chodzi o teren z nawierzchnią ziemną urządzony w sposób zapewniający naturalną vegetację, a także 50% powierzchni tarasów i stropodachów z taką nawierzchnią, nie mniej jednak niż 10 m², oraz wodę powierzchniową na tym terenie.

Formy zieleni miejskiej są niezwykle różnorodne, a najczęściej spotykanymi i największymi powierzchniowo jednostkami są parki i lasy miejskie. Parki są to obiekty o powierzchni ok. 2 ha, zaprojektowane przez człowieka, będące publiczną, zorganizowaną miejską zieloną przestrzenią o funkcji głównie wypoczynkowej i rekreacyjnej. Roślinność składa się z kompozycji drzew i krzewów dopełnionych płaszczyznami trawników i kwietników oraz urozmaiconych przez wody powierzchniowe i elementy małej architektury (np. fontanny, pomniki, ławki, muszle koncertowe, amfiteatry).

W zależności od wyposażenia terenu w urządzenia (sportowe, rozrywkowe, widowiskowe), lokalizacji w przestrzeni miasta, zajmowanej powierzchni, charakteru otoczenia oraz dominujących form aktywności użytkowników (wypoczynek aktywny lub bierny) i masowości odwiedzin wyróżnia się parki spacerowe, parki kultury i wypoczynku oraz parki rozrywki. Park kultury to obszar wielofunkcyjny, który charakteryzuje się zróżnicowaną ofertą i znaczną powierzchnią. Na terenie parku kultury odbywają się masowe imprezy kulturalne, sportowe i zabawy głównie dla mieszkańców miasta, stąd nazywany bywa parkiem ludowym, a gdy rozpościera się na powierzchni przekraczającej 100 ha – parkiem rozrywki. Aktywnemu wypoczynkowi sprzyjają obiekty dydaktyczne, wesołe miasteczka, ogródki jordanowskie, tereny wystawowe, muszle koncertowe, akwenty, urządzenia sportowe.

W ujęciu historycznym funkcje i typy fizjonomiczne ogrodów i parków ewoluowały w zależności od kultury, wierzeń, nurtów architektonicznych i artystycznych, a także potrzeb i możliwości materialnych społeczeństwa. Sztuka ogrodnicza stworzyła szeroki wachlarz stylów parkowych, a w konsekwencji wiele unikalnych założeń o wysokich wartościach artystycznych i historycznych. Te szczególnie cenne – jako elementy zespołów urbanistycznych czy założeń rezydencjonalno-parkowych – wpiisywane są do krajowych rejestrów obiektów zabytkowych, a nawet umieszczane na Liście Światowego Dziedzictwa Naturalnego i Kulturalnego Ludzkości UNESCO, przykładami są Alhambra i ogrody Generalife w Grenadzie (Hiszpania), czy ogrody i pałac Schönbrunn w Wiedniu (Austria).

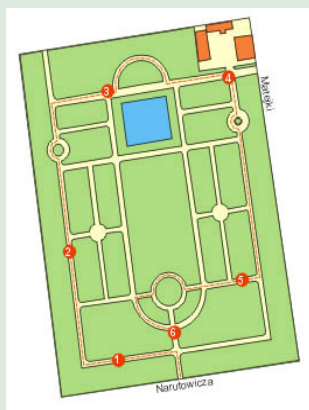
W Europie dość długo, bo do XVIII w., dominowały formy regularne o prostych alejach, strzyżonych drzewach i krzewach, w okresie baroku nazywane parkiem francuskim. Były to kompozycje roślinno-architektoniczne oparte na figurach geometrycznych, najczęściej z zachowaniem symetrii. Następnie zapanował styl oparty na asymetrii i swobodnych, miękkich liniach, naśladujący naturę, określane jako styl krajobrazowy. Układ parku wykorzystuje naturalne formy, tj. naturalne stawy, jeziora i rzeki, zbocza, stoki dolin. Parki założone w tym stylu z racji swego geograficznego pochodzenia znane są jako parki angielskie.

Tereny zieleni urządzone zgodnie z kanonem sztuki ogrodowej określane są jako ogrody. W porównaniu z parkami i lasami miejskimi ich role są bardziej skonkretyzowane, a formy z kolei bardziej różnorodne. Wywołuje to problemy przy próbach zdefiniowania pojęcia „ogród” [Herman, 2011, s. 23–27]. Często działają jako instytucje: naukowe, doradcze, edukacyjne, kulturalne i popularyzatorskie. Ważną funkcją ogrodów botanicznych, ogrodów zoologicznych, ogrodów dydaktyczno-doswiadczalnych, sadów doświadczalnych, alpinariów, arboretów jest stworzenie warunków do badań naukowych, działalności dydaktycznej i ochronnej (ochrona *ex situ* gatunków zagrożonych). Do specyficznych form ogrodów zaliczamy odgrywające ważne funkcje estetyczne, społeczne i ekologiczne, pracownicze i rodzinne ogrody działkowe, tzw. dzikie ogródki działkowe przylegające do obiektów zabudowy wielorodzinnej (anektowane zazwyczaj przez mieszkańców niższych kondygnacji bloków mieszkalnych), ogródki jordanowskie – przestrzenie zabaw dla dzieci, z urządzeniami technicznymi urozmaicającymi tę zabawę, czy tzw. ogrody regionalne – przybliżające sztukę ogrodową kultur głównie pozaeuropejskich (wśród nich wyróżniają się ogrody japońskie).

Zieleńce towarzyszące ulicom, placom, budowlom w mieście to konserwowane tereny zieleni, ukształtowane w rozmaite kompozycje obejmujące zarówno przestrzenie trawiaste, jak i pojedyncze drzewa i krzewy lub ich grupy, a także byliny, o powierzchni do 2 ha. Z racji ich lokalizacji wśród zabudowy miejskiej i osiedlowej dominuje funkcja dekoracyjna, w mniejszym stopniu zaznacza się funkcja wypoczynkowa.



Park w stylu angielskim, park im. J. Poniatowskiego, Łódź; fot. A. Rzeńca; rys. Zielona Łódź



Park w stylu francuskim, park im. J. Matejki, Łódź; fot. P. Rzeńca; rys. Zielona Łódź

Źródło: <http://www.zielonalodz.pl> [dostęp 11.09.2015].

Zieleń cmentarna jest przeważnie zielenią wysoką, obecnie coraz częstsze są płaszczyny trawiaste. Roślinność starszych nekropolii nie była kształtowana planowo. Dzisiaj cmentarze są już urządzone w sposób świadomy według zasad formowania i kształtowania zieleni. Zieleń współtworzy przestrzeń sakralną, pełni funkcje symboliczne i ekologiczne.

Odmienny charakter ma zieleni izolacyjna, która pełni też inne funkcje. Do zieleni izolacyjnej zaliczymy roślinność, która ma na celu oddzielenie, odizolowanie od siebie dwóch elementów, gdy jeden lub oba negatywnie na siebie oddziałują. Do tego typu zieleni zaliczamy zieleni szlaków komunikacyjnych oraz zieleni ochronną. Zieleń ochronna urządzana jest planowo w otoczeniu zakładów przemysłowych uciążliwych dla środowiska i życia człowieka. Pełni funkcję filtra dla zanieczyszczeń powstających w danym zakładzie przemysłowym.

Przez miasto przebiegają liczne trasy komunikacyjne. Są one lub powinny być wzbogacone układami zieleni – takie układy nazywamy zielenią szlaków komunikacyjnych. Jej zadaniem jest ograniczenie szkodliwego wpływu spalin z pojazdów na otoczenie. Może również pełnić funkcje zastony przeciwiśnieźnej, przeciw lśnieniu itd. Rodzaj i kompozycja roślinności zależne są od przeznaczenia zieleni i danego szlaku komunikacyjnego. W skład tego typu zieleni miejskiej wchodzi np. zielen przyuliczna, najczęściej zaniedbana, ponadto funkcjonująca w bardzo trudnych warunkach środowiskowych.



Zielen szlaków komunikacyjnych, ulica Pomorska, Łódź, fot. A. Rzeźnica

W miastach rozwój innowacji, przemysłu wysokich technologii zmienia postrzeganie otoczenia oraz zagospodarowanie przestrzeni. Otoczenie kreuje wizerunek firmy, dlatego obiekty przemysłowe zostają wkomponowane w zorganizowaną zielen, często o wyszukanej strukturze i różnorodnym składzie gatunkowym. Podejście polegające na koegzystencji funkcji przemysłowej i ekologicznej znane było już w XIX w. Doskonałym tego przykładem jest organizacja przestrzeni Księżego Młyna, dawnego „królestwa K. Scheiblera”, dziś na terenie Specjalnej Strefy Ekonomicznej w Łodzi.



Zielen na terenach poprzemysłowych, Łódźka Specjalna Strefa Ekonomiczna, Łódź, fot. P. Rzeźnica

Źródło: opracowanie własne.

Naturalny charakter zachowują lasy komunalne (miejskie), kompleksy leśne włączone w granice administracyjne lub znajdujące się w bezpośrednim otoczeniu miast i aglomeracji. Pełnią głównie funkcje ochronne, posiadają niezbędne urządzenia techniczne służące wyznaczeniu i urządzeniu terenów spacerowo-wypoczynkowych i sanitarnych. Często przyjmują formę tzw. zielonych pierścieni lub pasów ochronnych, uzupełnianych innymi terenami biologicznie czynnymi (doliny rzeczne, tereny rolnicze itp.). Obecnie ewoluują w kierunku tworzenia „struktur zieleni” (*green structures*) lub „zielonych przestrzeni” (*green spaces*), obejmujących wszystkie miejskie tereny zieleni.

Do zasobów zieleni miejskiej można również zaliczyć pola uprawne, łąki, pastwiska, sady i nieużytki. Obszary te są bardziej charakterystyczne dla krajobrazu wiejskiego, lecz jeśli znajdują się w granicach miasta, należą do zieleni miejskiej. Z przyrodniczego punktu widzenia tereny te są bardzo cenne, ponieważ pomagają zachować bioróżnorodność przyrodniczą na obszarach miejskich [Czerwieniec, Lewińska, 2000].

Deficyt terenów biologicznie czynnych w mieście wymusza poszukiwanie alternatywnych rozwiązań, które byłyby nie tylko uzupełnieniem istniejących terenów zieleni, ale też komplementarnym rozwiązaniem. Tak narodziła się idea „parków kieszonkowych”, ogrodów tymczasowych i parków podmiejskich inicjowana głównie przez społeczności lokalne (tab. 2.3).

Tabela 2.3. Alternatywne i komplementarne formy zieleni miejskiej

Nazwa	Idea	Cechy charakterystyczne
„Parki kieszonkowe” (Pocket park)	Idea związana jest zagospodarowaniem wolnych lub/i zdegradowanych przestrzeni publicznych miast i polega na tworzeniu „przestrzeni zielonej” w bezpośrednim sąsiedztwie zamieszkania. Jest odpowiedzią na potrzeby społeczne obcowania z naturą. Mimo że są to przeważnie niewielkie obszary wyposażone w małą architekturę, koncentrują różne aktywności społeczne.	Tereny zieleni zorganizowanej na niewielkim obszarze, będące często oddolną, spontaniczną inicjatywą obywatelską. Pełnią funkcje ekologiczne, ale również rekreacyjne.
Ogrody tymczasowe		Tereny zieleni, które powstając „na chwilę”, zmieniają postrzeganie przestrzeni. Zaliczamy do nich stragany kwiatowe, sezonowe „dywany kwiatowe”, ogrody efemeryczne (wydarzenia artystyczne z wykorzystaniem roślinności w przestrzeni), ogródki gastronomiczne, ogrody interwencyjne, „zielone” reklamy zewnętrzne etc.
Park podmiejski	Tereny zieleni, które mają służyć ochronie terenów otwartych posiadających potencjał przyrodniczy i użytecznych dla systemu przyrodniczego miasta w strefie styku miasto–obszar podmiejski, często w obrębie lub pobliżu osiedli zabudowy wielorodzinnej. Celem głównym jest zachowanie równowagi przyrodniczej w obszarze funkcjonalnym oraz zapewnienie ciągłości systemu przyrodniczego.	Do parków podmiejskich zalicza się: urządzone tereny parkowe (lecz nie typowe parki miejskie), tereny leśne i rolne, tereny sztucznie ukształtowane przez człowieka w wyniku rekultywacji. Mogą stanowić otulinę dla prawnych form ochrony przyrody lub stymulować do proekologicznej aktywności (np. rolnictwo ekologiczne).

Źródło: opracowanie własne oraz częściowo na podstawie: *Ogrody tymczasowe*, częściowo za: Herman, 2011, s. 17.

Na co dzień nie przywiązuje się zbytnej wagi do wszechobecnej zieleni, a przecież odgrywa ona ważne role uzupełniające względem zorganizowanych i zabudowanych przestrzeni miasta. Tereny zieleni pełnią przede wszystkim funkcje przyrodnicze (ekologiczne), tj. klimatyczne (regulują temperaturę w mieście, zmniejszają zanieczyszczenie powietrza, zapewniają naturalną wentylację), hydrologiczną (wpływają na obieg wody, zapobiegają powodziom), biologiczną (zwiększają różnorodność biologiczną), ochronną (zapobiegają erozji gleby, chronią przed hałasem, lśnieniami) oraz pozaprzrodnicze (zdrowotne, wypoczynkowa i rekreacyjna, estetyczna, edukacyjna, naukowa, mieszkaniowa). Odgrywają ogromną rolę w adaptacji miast do zmian klimatu. Obserwacja szaty roślinnej, jej składu i zasięgu, kondycji, zdolności do rozmnażania jest ważna szczególnie w kontekście zjawiska, jakim jest stres antropogeniczny (urbanizacyjny). Pozwala określić czynniki oddziaływania oraz wytrzymałość i zdolność przystosowania roślin i siedlisk przyrodniczych do zmiennych warunków.

Tereny zieleni współtworzą System Przyrodniczy Miasta (SPM), którego istotą jest integracja przestrzenna przyrodniczych elementów miasta i jego otoczenia (tab. 2.4). Docelowym i optymalnym działaniem w tym zakresie jest „budowanie” spójnego i kompleksowego systemu terenów zieleni wykorzystującego naturalne predyspozycje terenu. Z założenia system ten mają tworzyć:

- ▶ obszary węzłowe i węzły – biocentra, będące głównym źródłem zasilania całego systemu (możliwie duże obszarowo obiekty, np. parki miejskie);
- ▶ korytarze i sięgacze – powiązania i drogi zasilania (doliny, zadrzewione aleje itp.);
- ▶ otoczenie SPM, stanowiące strefę brzegową dla podstawowych elementów systemu i pozostające z nimi w związku (lasz miejskie, tereny otwarte) [Szulcowska, Kaftan, 1996].

Tabela 2.4. Zróżnicowanie powiązań systemu przyrodniczego w zależności od wielkości miasta

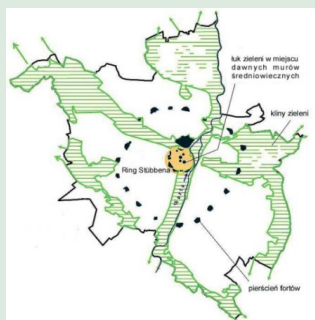
Wielkość miasta	Charakterystyka i cechy systemu przyrodniczego
Powyżej 100 tys.	System złożony z wielu elementów, korytarze ekologiczne i napowietrzające, parki i ciągi zieleni, sieć hydrograficzna, formy ochrony przyrody
Powyżej 50 tys. do 100 tys.	System umiarkowanie złożony, obejmujący kilka elementów, najczęściej parki i ciągi zieleni oraz zielen przy ciekach wodnych i akwenach, powiązane ze sobą dobrze urządzonymi przejściami dla pieszych z zielenią towarzyszącą
Do 50 tys.	System prosty, w większości przypadków ograniczony do parku, zieleni przy ciekach wodnych i akwenach, rzadko powiązany z systemem przyrodniczym o regionalnym zasięgu

Źródło: Ziobrowski, 2012, s. 7.

Przyroda nie uznaje granic administracyjnych, dlatego dla SPM istotna jest strefa zasileniowa poza granicami miasta. Zatem w skład systemu wchodzi tereny biologicznie czynne różnej rangi i o różnej wartości przyrodniczej zlokalizowane w miejskim obszarze funkcjonalnym. Rola SPM jest nie do przecenienia, gdyż warunkuje przepływ materii i energii w ekosystemie, zapewnia zasilanie z zewnątrz miasta oraz umożliwia migrację zwierząt i roślin. W tym kontekście istotne jest minimalizowanie fragmentacji np. parków miejskich, jak i kreowanie różnego typu powiązań między nimi a lasami i terenami zieleni w mieście oraz w jego otoczeniu.

Idea Systemu Przyrodniczego Miasta znajduje odzwierciedlenie w nowych pojęciach definiujących powiązania funkcjonalne w mieście. Coraz częściej, szczególnie w dokumentach i materiałach unijnych, pojawia się określenie „zielona infrastruktura” (*Green infrastructure* – GI) oznaczające sieć wzajemnie powiązanych obszarów przyrodniczych, obejmującą tereny zieleni, tereny podmokłe (mokradła), formy ochrony przyrody, rodzime zbiorowiska roślinne, które w naturalny sposób regulują temperaturę i stosunki wodne oraz wpływają na jakość wody i powietrza, a także na bioróżnorodność. „Zazielenienie infrastruktury” dotyczy też wprowadzania przyrody wszędzie tam, gdzie to możliwe, zwłaszcza w centrach miast (zielone dachy, elewacje etc.) [*Warianty wizji i celu UE w zakresie różnorodności biologicznej na okres po 2010 r.*, 2010, s. 6; *Zielona infrastruktura*, 2010].

Ze względu na silne współzależności pomiędzy poszczególnymi komponentami ekosystemu funkcjonuje określenie zielono-błękitnej infrastruktury, oznaczające niezbędną integrację obszarów zieleni z siecią hydrograficzną oraz wykorzystanie potencjału przyrodniczego na rzecz poprawy jakości i funkcjonalności ekosystemu.



System przyrodniczy Poznania
rys. ZZM Poznań

System przyrodniczy Poznania posiada unikalny, ukształtowany historycznie w oparciu o uwarunkowania naturalne układ klinowo-pierścieniowy. Cenne walory przyrodnicze i charakterystyczna rzeźba terenu z krzyżowym układem dolin rzecznych zostały wykorzystane do projektu systemu zieleni opartego na klinach. Prezentowany historyczny układ na skutek stałej presji podlega modyfikacji i wymaga dziś działań planistycznych i inwestycyjnych na rzecz jego odbudowy oraz skutecznej ochrony.

Źródło: http://zmpoznan.pl/cms/14083/system_zieleni [dostęp 4.08.2015].

„Zazielenienie infrastruktury” w mieście



Zielone dachy, Międzynarodowe Centrum Kongresowe, Katowice
fot. Urząd Miasta Katowice, <http://przemiana.katowice.eu/projekty> [dostęp 11.09.2015]



Zielone ściany, ul. Więckowskiego, Łódź
fot. P. Rzeńca

Zielone dachy i zielone elewacje mają długą historię, która sięga początków budownictwa. Służyły one zabezpieczeniu ludzkich siedzib przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych (tradycyjne pokrycie domów w Skandynawii, ziemianki w Polsce) oraz skutecznie chroniły fortyfikacje i inne obiekty militarne. Obecnie stosuje się je do podnoszenia walorów estetycznych przestrzeni zurbanizowanej oraz kształtowania warunków ekologicznych w mieście. Zielone dachy mogą mieć charakter ekstensywny (ogrody na poziomie gruntu bądź na niskich kondygnacjach, ogrody dachowe, patia) lub charakter intensywny (zielone dachy, skarpy, nasypy). Zielone ściany – zazielenienie fasady – można uzyskać w dwojaki sposób. Pierwszy, tradycyjny, to wykorzystanie odmian pnących, zasadzanych dogruntowo w pobliżu obiektu. Druga metoda, coraz częściej stosowana, to utworzenie pełnopłaszczyznowej ściany zieleni montowanej w systemach modułowych jako tzw. żywe ściany. Systemy te opierają się na hodowli roślin na substracie, którym mogą być: ziemia, tworzywa sztuczne, filc z pilśni, pianka, wełna mineralna, włóknina (tzw. rozwiązania hydroponiczne). Zalet „zielonych elewacji” jest wiele, w pierwszej zaś kolejności trzeba podkreślić, że chronią fasadę przed wiatrem, zwiększają powierzchnię asymilacyjną i transpiracyjną, regulują nasłonecznienie, ograniczają zanieczyszczenia, estetyzują przestrzeń i mają wpływ na samopoczucie człowieka.

[Kožuchowski, 2015, s. 90].

Ekohydrologia terenów miejskich zajmuje się szeroko pojętymi aspektami i interakcjami pomiędzy zieloną i błękitną infrastrukturą w celu poprawy funkcjonalności środowiska miejskiego i dostarczania usług ekosystemowych jego mieszkańcom [Zalewski, 2014, s. 10]. Obejmuje zastosowanie zarówno innowacyjnych rozwiązań technologicznych i inżynierskich, jak i naturalnych procesów przyrodniczych. Istotą są rozwiązania systemowe pozwalające stymulować pozytywne procesy w ekosystemie miasta. Ważnym kontekstem „budowania” zielono-błękitnej infrastruktury jest kontekst społeczny i gospodarczy związany z poprawą dostępności terenów przyrodniczych, tworzeniem atrakcyjnych przestrzeni publicznych oraz rozwojem funkcji społecznych.

Ekohydrologia terenów miejskich

Realizowany w Łodzi projekt „Ekohydrologiczna rekultywacja zbiorników rekreacyjnych »Arturówek« (Łódź) jako modelowe podejście do rekultywacji zbiorników miejskich (EH-REK)” (LIFE08 ENV/PL/000517) wdraża kompleksowe działania oparte na podejściu systemowym, wykorzystując koncepcję ekohydrologii do rekultywacji jednego z podstawowych terenów rekreacyjnych miasta. Nowatorstwo rozwiązań proponowanych w ramach projektu EH-REK wiąże się głównie z zastosowaniem biotechnologii ekohydrologicznych stanowiących efekt integracji rozwiązań hydrotechnicznych z procesami biologicznymi. Opracowanie modelu EH-REK jest elementem systemu wspierania decyzji przy ocenie ryzyka i zapobieganiu występowaniu zakwitów sinicowych w małych zbiornikach miejskich.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.arturowek.pl> [dostęp 4.08.2015].

Potencjał przyrodniczy miasta może być wykorzystywany w różnorodny, innowacyjny sposób, nie zatracając swojej podstawowej funkcji, jaką jest funkcja ekologiczna, a nawet ją podkreślając jako dominującą i ważną z perspektywy miasta. Szczególnie cenne są inicjatywy miejskie eksponujące potencjał przyrodniczy poprzez kompleksowe zagospodarowanie terenów, np. przez tworzenie parków czy ogrodów tematycznych, które stymulują rozwój nowych funkcji (np. turystycznych) oraz kreowanie „nowego” wizerunku. Równie ważna jest praktyka rewitalizacji zdegradowanych przyrodniczo obszarów, podnoszenia standardu istniejących enklaw zieleni oraz włączania w strukturę przyrodniczą miasta terenów przemysłowych i zdegradowanych (*brownfields*), często spontanicznie „zazielenionych” [Wielgus, Myczkowski, 2007, s. 179–181].

Przyrodniczy park tematyczny

London Wetland Centre (LWC) – przykład innowacyjnego „parku tematycznego terenów podmokłych” pełniącego funkcje ekologiczne (rezerwuuar wody, ochrona różnorodności biologicznej), edukacyjne (ścieżki edukacyjne, interaktywne zajęcia „podpatrywania przyrody”), rekreacyjne i wypoczynkowe, ekonomiczne (turystyczne i biznesowe – centrum konferencyjne, hotel etc.). Jest to enklawa terenu zielonego w pobliżu dużego miasta, która współtworzy jego system przyrodniczy. Na 42 ha działce będącej ostoją przyrody można spotkać gatunki roślin i zwierząt (szczególnie ptaków) w naturalnych warunkach i współuczestniczyć w „odkrywaniu” przyrody. Stanowi przykład procesu inwestycyjnego (lokalizacja zabudowy), jak łączyć i godzić różnorodne funkcje środowiska.

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.wwt.org.uk/wetland-centres/london [dostęp 17.07.2015].

Tereny zieleni pełnią ważne funkcje społeczne, koncentrując różnego typu aktywności społeczne, tj. wypoczynek i rekreacja, edukacja, regeneracja sił, prowadzenie badań. Szczególnie w ostatnim czasie przybyło form spędzania czasu wolnego „na świeżym powietrzu” – w sposób aktywny, w pobliżu (sąsiedztwie) miejsca zamieszkania – i możliwości w tym zakresie. Coraz popularniejsze stają się siłownie plenerowe określane mianem *park workout*, *street workout* lub *outdoor workout*. W wielu dużych miastach cyklicznie organizowane są wydarzenia kulturalne (koncerty, spektakle plenerowe, projekcje filmów), imprezy sportowe i promujące zdrowy tryb życia (np. warsztaty jogi w Parku Źródlika w Łodzi).

Funkcja społeczna realizowana w parkach miejskich Łodzi



W Łodzi cyklicznymi imprezami sportowymi organizowanymi w przestrzeniach „zielonych” parków są m.in. parkrun – cotygodniowy (sobota, godz. 9.00) bezpłatny bieg z pomiarem czasu w Parku im. J. Poniatowskiego oraz ŁÓDŹ PARK TOUR – cykl zawodów w biegu na orientację, organizowany przez Uczniowski Klub Sportowy „ORIENTUŚ” Łódź. W wydarzeniach tych biorą udział zarówno amatorzy, jak i profesjonalści, dzieci, dorośli i seniorzy. Są to imprezy rodzinne, które służą integracji społecznej, promocji aktywnego wypoczynku oraz przybliżeniu i poznaniu wartości łódzkich parków i lasów miejskich.

W ramach ćwiczeń terenowych na kierunku Gospodarka Przestrzenna na Wydziale Ekonomiczno-Socjologicznym Uniwersytetu Łódzkiego w parkach realizowana jest „gra miejska” pt. „Tereny zielone w przestrzeni miejskiej – funkcje parków miejskich, typy założeń, zróżnicowanie”.

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem grafiki z www.orientuslodz.pl [dostęp 7.07.2015].

Kapitał przyrodniczy odgrywa olbrzymią rolę w kształtowaniu warunków ekologicznych, zdrowotnych, społecznych współczesnych miast, niemniej jednak poddawany jest ciągłej presji. Szczególnie tereny zielone muszą rywalizować o swoją pozycję i uznanie w obliczu konkurencyjnych propozycji ich wykorzystania (rozbudowa infrastruktury technicznej, budownictwo etc.). Często charakter i zakres ich użytkowania jest polem konfliktów, dlatego kluczowe są kompleksowe działania zarówno organizacyjno-administracyjne, jak i techniczne (pielęgnacja, zalesianie etc.) zmierzające do skutecznej ochrony i rozbudowy systemu przyrodniczego, powiązanego przestrzennie w oparciu o naturalne cechy środowiska przyrodniczego (doliny rzek, kompleksy leśne). Tak samo istotne jest odtwarzanie lub odbudowywanie zniszczonych siedlisk przyrodniczych poprzez proces rewitalizacji oraz renaturyzacji z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć z zakresu ekohydrologii. Coraz częściej sprzymierzeńcem, ale również inicjatorem tychże działań są sami mieszkańcy. Dlatego też bardzo ważne jest wykorzystanie potencjału inicjatyw obywatelskich na rzecz ochrony i wzmacniania kapitału przyrodniczego miasta.

2.3. Jakość środowiska w mieście

Problem jakości życia w mieście oraz skali presji człowieka na najbliższe otoczenie po raz pierwszy w wymiarze międzynarodowym został nagłośniony w Raporcie U Thanta *Człowiek i jego środowisko* w 1969 r. Wskazywane wówczas zagrożenia dla osiedli ludzkich, tj. przeludnienie, ograniczony dostęp do wody, rozprzestrzeniające się choroby oraz zanieczyszczenia (powietrza, wody, gruntu), będące konsekwencją dynamicznych i chaotycznych procesów urbanizacyjnych oraz uprzemysłowienia, dotyczyły większości miast, aczkolwiek miały one zróżnicowany charakter i natężenie. Zainicjowana wówczas dyskusja zaowocowała podjęciem szeregu działań politycznych na rzecz środowiska na arenie międzynarodowej (m.in. *Deklaracja Sztokholmska* (1972), Konferencja w Rio de Janeiro (1992)) oraz wdrażaniem rozwiązań techniczno-infrastrukturalnych i planistycznych podnoszących jego jakość. Nadal jednak to miasta narażone są na największą presję i generują jedne z najpoważniejszych problemów środowiskowych. Główną siłą sprawczą negatywnych zmian jest człowiek i jego ekspansja. Wszystkie miasta, niezależnie od swojej wielkości, stoją w obliczu tych samych wyzwań, jakie stanowią: niska jakość powietrza, emisja gazów cieplarnianych, wzmożony ruch drogowy, wysokie poziomy hałasu, bezładna zabudowa miejska, zdegradowana przestrzeń centrów miast, a przy tym postępujące procesy suburbanizacji, wzmożona konsumpcja i nadprodukcja odpadów.

W naukach ekonomicznych problem jakości środowiska i zanieczyszczeń podniósł K.W. Kapp, ujawniając występowanie w procesie produkcji kosztów społecznych związanych z zanieczyszczeniami środowiska (rzek, powietrza) i pogorszeniem jakości życia (obniżenie sprawności i zdrowotności ludności). Zdaniem Kappa koszty te nie znajdują odbicia w wydatkach przedsiębiorstw, choć można je szacować i mają one konkretny wymiar pieniężny [Kapp, 1960, s. 105–112]. Koszty społeczne rozumiane jako niezamierzone i nieprzewidziane skutki działalności gospodarczej znane były w teorii ekonomii pod pojęciem efektów zewnętrznych.

Efekty zewnętrzne są wynikiem procesów produkcji i konsumpcji, którym towarzyszy powstawanie różnych ubocznych „produktów”, lub/i odchylenia się cen dóbr (produktów, usług) od społecznych kosztów ich produkcji. Efekty zewnętrzne są zatem konsekwencją tzw. niedoskonałości rynku, tzn. niewłaściwego funkcjonowania rynków lub ich braku. Wyróżniamy przy tym pieniężne efekty zewnętrzne, które mają wymiar finansowy i są wynikiem zjawisk oraz mechanizmów rynkowych (wahania cenowe, konkurencja, popyt–podaż), oraz technologiczne efekty zewnętrzne, niekompensowane przez rynek, mimo iż są one odczuwane jako straty (koszty) lub korzyści [Jewtuchowicz, 1987]. Jedną z dróg urealnienie efektów zewnętrznych są różnego rodzaju instrumenty polityki ekologicznej (zob. rozdział *Polityka ekologiczna miasta*).

Straty ekologiczne oznaczają zmniejszone (poniesione szkody) lub nieosiągnięte (utracone) korzyści będące wynikiem oddziaływania człowieka i jego gospodarki na środowisko oraz zaniechania określonych działań na rzecz środowiska [Famielec, 1999, s. 9]. Według T. Żylicza [1989, s. 63] szkoda ekologiczna jest wynikiem naruszenia środowiska i może mieć charakter:

- 1) kumulacyjny (nagromadzenie w czasie negatywnych bodźców) lub/oraz synergiczny (wzmacnianie poprzez wzajemne oddziaływanie negatywnych bodźców); charakter kumulacyjny nie wyklucza efektu synergii i na odwrót;
- 2) bezpośrednich i pośrednich oddziaływań (na procesy produkcyjne, jakość życia ludzi, inne elementy środowiska).

Negatywne efekty działalności człowieka oddziałują na siebie nawzajem, wzmacniają się i kumulują, przez co powodują powstawanie nowych szkód. W konsekwencji trudno jednoznacznie klasyfikować straty ekologiczne. Niemniej jednak wśród strat ekologicznych możemy wskazać [Famielec, 1999, s. 76–77]:

- ▶ straty w środowisku *sensu stricto* (zanieczyszczenie rzek, wyginięcie gatunków itp.) oraz poza środowiskiem (w poszczególnych sektorach, gałęziach gospodarki);
- ▶ straty w sferze gospodarczej (utrata lub obniżenie dochodów, straty materialne) i społecznej (utrata zdrowia, koszty choroby);
- ▶ straty bezpośrednie i pośrednie;
- ▶ straty wymierne (pieniężne) i niewymierne (niepieniężne).

Według P.A. Samuelsona efekty zewnętrzne negatywne, a w konsekwencji straty, ujawniają się zwykle tam, gdzie występuje wspólna własność zasobów (dobra publiczne) [Samuelson, Nordhaus, 1996, s. 80]. Dobra publiczne, będące skrajnym przeciwieństwem dóbr prywatnych, narażone są na nadmierne i nieracjonalne wykorzystanie. Idealne dobro publiczne cechuje się bowiem łatwym (powszechnym) i zwykle niekontrolowanym dostępem, przy czym dowolna liczba użytkowników może zaspokajać swoje potrzeby jednocześnie, nie tracąc korzyści indywidualnych. Zatem istnienie dóbr publicznych generuje efekty zewnętrzne zarówno produkcyjne, jak i konsumpcyjne. Należy ponadto zauważyć, że wiele tych efektów zewnętrznych ma charakter dóbr publicznych, przez co są one „konsumowane” przez wszystkich. Typowym przykładem są tutaj zanieczyszczenia komponentów wody, powietrza, gleby czy degradacja krajobrazu [Folmer, Gabel, Opschoor, 1996, s. 29].

Miasta ze względu na koncentrację ludności i działalności gospodarczej przy rosnącej konsumpcji i produkcji wywierają silną presję na środowisko. Mimo postulatów zrównoważonej konsumpcji „lepiej być, niż mieć” i niezależnie od swojej wielkości zużywają olbrzymie ilości wody, energii, paliw etc. Na całym świecie ekosystemy miast narażone są na krytyczne poziomy zanieczyszczeń występujące w kombinacjach o coraz bardziej złożonej strukturze. Zdecydowanie największym zagrożeniem dla jakości życia w mieście jest emisja zanieczyszczeń, tj. substancji (zanieczyszczeń stałych, ciekłych i gazowych) oraz energii (ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne), które wprowadzane są bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi.

Najbardziej uciążliwa i niebezpieczna w mieście jest emisja pyłów i gazów z przedsiębiorstw (głównie z sektora energetycznego) oraz transportu drogowego. Emisja z ciągów komunikacji samochodowej (emisja liniowa) przybiera na sile. W ostatnich latach wzrastająca liczba samochodów spowodowała niemal dwukrotny wzrost liczby zanieczyszczeń (tab. 2.5). Dla jakości powietrza w mieście, ze względu źródło i sposób emisji, duże znaczenie ma emisja punktowa, tj. emisja zorganizowana powstająca podczas wytwarzania energii i w procesach technologicznych, posiadająca emitory o wysokości od kilku do kilkuset. W 2013 roku w miastach o dużej skali zagrożenia powietrza (150 miast w Polsce) koncentrowało się 68,5% krajowej emisji zanieczyszczeń pyłowych i 61,8% zanieczyszczeń gazowych. Wśród najbardziej narażonych są duże aglomeracje i ośrodki przemysłu paliwowo-energetycznego (tab. 2.6). Mimo iż w większości miast dominuje emisja ze źródeł liniowych i punktowych, nadal w wielu z nich istotna jest emisja z gospodarstw domowych, czyli tzw. niska emisja. W efekcie, mówiąc o zanieczyszczeniach powietrza, należy podkreślić, że ze względu na ich skalę i koncentrację możemy uznać, że miasta jako całość są źródłem emisji powierzchniowej.

Tabela 2.5. Zanieczyszczenia powietrza z transportu drogowego w Polsce

Zanieczyszczenia [w tys. ton]	2000 r.	2012 r.
CO ₂	26 403,8	45 123,5
Podtlenek azotu	0,95	1,84
Pył	48,9	80,1
Dwutlenek siarki	0,81	1,29

Tabela 2.6. Emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych (2013)

Miasto	Emisja zanieczyszczeń gazowych [w tys. ton]	
	ogółem	w tym CO ₂
Wrocław	1257,4	1248,3
Chełm	1232,6	1228,5
Łódź	2381,7	2369,7
Kraków	4733,7	4712,5
Warszawa	6197,8	6171,1
Płock	6294,5	6268,9
Gdańsk	2906,3	2896,9
Dąbrowa Górnicza	8414,8	8282,7
Rybnik	8753,8	8687,1
Poznań	1615,8	1609,2
Konin	9538,4	9515,9
Szczecin	1546,7	1541,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie Ochrona Środowiska, 2014, s. 235–236.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Ochrona Środowiska, 2014, s. 76–91.

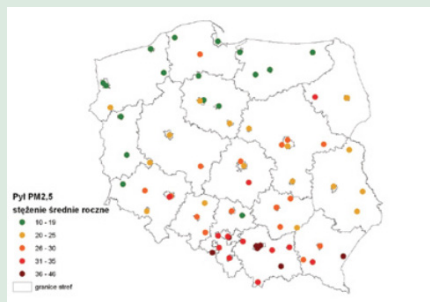
Znaczny udział wykorzystania węgla w gospodarce skutkuje wysokim poziomem emisji CO₂ oraz innych substancji do powietrza, tj. dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz pyłów PM10 i PM2,5. Pył zawieszony jest zdecydowanie najbardziej niebezpieczną, a występującą w powietrzu mieszaniną bardzo małych cząstek stałych i ciekłych, złożoną zarówno ze związków organicznych, jak i nieorganicznych (m.in. węgiel elementarny, azotany, chlorki). Skład pyłu zawieszonego zmienia się wraz z miejscem, porą roku i warunkami pogodowymi. W pył zawieszonym wyróżnia się frakcję o ziarnach poniżej 10 μm (PM10), w skład której wchodzi frakcja o średnicy poniżej 2,5 μm (PM2,5). Oddziaływanie cząstek drobnych (pył PM10) i bardzo drobnych (pył PM2,5) na zdrowie zależy od liczby cząstek zatrzymanych w różnych miejscach układu oddechowego. Pył PM2,5 ma zdolność przenikania do najgłębszych partii płuc, gdzie jest akumulowany lub rozpuszczany w płynach biologicznych, dlatego może być powodem nasilenia astmy, ostrych reakcji układu oddechowego, osłabienia czynności płuc itp. [Z każdym oddechem..., 2013]. Równie niebezpiecznym zanieczyszczeniem (szczególnie w sezonie letnim) jest stężenie ozonu troposferycznego (O₃), który jest silnym utleniaczem wywierającym toksyczny wpływ na ekosystemy i zdrowie człowieka.

Zanieczyszczenie wód związane jest z negatywnymi zmianami właściwości fizycznych, chemicznych i bakteriologicznych wody, które są spowodowane wprowadzaniem w nadmiarze substancji nieorganicznych, organicznych, radioaktywnych czy wreszcie ciepła. Zmiany te ograniczają lub uniemożliwiają wykorzystanie wody do picia i celów gospodarczych. Do głównych czynników, które negatywnie wpływają na środowisko wodne, zaliczamy: źródła punktowe (głównie z zakładów

przemysłowych i z aglomeracji miejskich), zanieczyszczenia obszarowe (zanieczyszczenia splekowane opadami atmosferycznymi z terenów zurbanizowanych nieposiadających systemów kanalizacyjnych), zanieczyszczenia liniowe (zanieczyszczenia pochodzenia komunikacyjnego, wytwarzane przez środki transportu i splekowane z powierzchni dróg lub torfowisk oraz pochodzące z rurociągów, gazociągów, kanałów ściekowych).

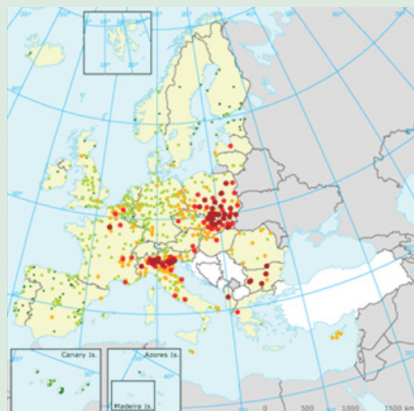
Stężenie pyłu PM_{2,5} w miastach polskich i europejskich oraz jego wpływ na zdrowie

Wyniki pomiarów średnich rocznych stężeń pyłu PM_{2,5} za rok 2012 w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w miastach polskich [GIOŚ/PMŚ]



Prowadzone w Polsce od 2010 r. oceny zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} wskazują na ponadnormatywne stężenia pyłu o średnicy do 2,5 μm . Przekroczenia te mają miejsce zarówno w odniesieniu do standardu dobowego (pył PM₁₀), jak i rocznego (pył PM₁₀ i PM_{2,5}), i dotyczą przede wszystkim obszarów dużych miast i aglomeracji.

Wyniki pomiarów średnich rocznych stężeń pyłu PM_{2,5} za rok 2011 w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w miastach europejskich



□ Brak danych lub kraje/regiony nieuczestniczące w wymianie danych.

Przedsiębiorstwa, obiekty użyteczności publicznej oraz gospodarstwa domowe generują około połowy emisji PM_{2,5} i tlenku węgla. Pył zawieszony jest złożonym czynnikiem zanieczyszczającym. W zależności od składu może wywierać ochładzający lub ocieplający wpływ na klimat lokalny i globalny. Na przykład węgiel „black carbon”, stanowiący jeden ze składników drobnego pyłu zawieszonego (PM) i powstający jako produkt niepełnego spalania paliw, wchłania promieniowanie słoneczne i podczerwone w atmosferze, wpływając na ocieplenie klimatu. Długotrwała ekspozycja na pył zawieszony może wywoływać miażdżycę, choroby układu oddechowego u dzieci oraz być przyczyną urodzeń martwych noworodków.

Air quality in Europe – 2013 Report [dostęp 20.07.2015], Environmental Indicator Report 2012 [dostęp 17.07.2015].

Największym problemem w skali kraju są ścieki komunalne wnoszące do wód znaczące ładunki substancji biogenych, czyli związków azotu i fosforu. Niekorzystna sytuacja jest efektem wieloletnich zaniedbań w zakresie gospodarki ściekowej, które trudno nadrobić. Rozwój infrastruktury wodno-kanalizacyjnej w ostatnich latach zaowocował poprawą w tym zakresie, nadal jednak duże aglomeracje miejskie

(np. Łódź, Warszawa) oraz miasta przemysłowe (Police – przemysł chemiczny, Bogatynia – przemysł wydobywczy, Jaworzno – energetyka) borykają się z problemem ilości, zakresu i efektywności oczyszczania ścieków (tab. 2.7).

Tabela 2.7. Zagrożenia ściekami przemysłowymi i komunalnymi w miastach w Polsce

Rok	Udział ścieków przemysłowych i komunalnych z miast o dużej skali zanieczyszczeń [%]		Miasta o największej ilości ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczenia odprowadzonych do wód lub do ziemi
	w krajowej ilości ścieków wymagających oczyszczenia	w krajowej ilości ścieków nie-oczyszczonych	
2013	66,9	44,2	Bukowno, Kraków, Warszawa, Łódź, Kwidzyn, Jaworzno, Police, Wrocław, Bogatynia, Poznań, Sosnowiec, Katowice, Szczecin
2008	72,7	66,2	Police, Bukowno, Warszawa, Kraków, Łódź, Jaworzno, Kwidzyn, Poznań, Wrocław, Katowice, Gdańsk, Sosnowiec, Bytom, Szczecin, Świecie
2004	74,5	78,5	Bukowno, Warszawa, Kraków, Łódź, Kwidzyn, Poznań, Jaworzno, Gdańsk, Wrocław, Katowice, Police, Sosnowiec

Źródło: opracowanie własne na podstawie roczników *Ochrona Środowiska*, 2005, 2009, 2014.

Obszary centralnych dzielnic i osiedli miast charakteryzuje znaczna wartość średnich arytmetycznych natężenia pola elektromagnetycznego (PEM), co jest wynikiem większej liczby źródeł PEM występujących na terenach silnie zurbanizowanych (tj. stacje i linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia, urządzenia elektryczne oraz instalacje radiokomunikacyjne, takie jak: stacje bazowe telefonii komórkowej, stacje radiowo-telewizyjne, a także coraz częściej spotykane nadajniki Wi-Fi). Dla obszarów tych również charakterystycznym zanieczyszczeniem jest hałas, który jest czynnikiem stresogennym i stanowi istotne zagrożenie dla zdrowia publicznego.

Hałas w polskich miastach

Z map akustycznych wykonanych dla dużych miast wynika, że w Polsce ponad 3 mln ludzi narażonych jest na ponadnormatywny hałas w porze dziennej i ponad 2 mln w porze nocnej. Na obszarach aglomeracji o liczbie mieszkańców ponad 250 tys. na hałas ekspozycji jest ok. 2,9 mln osób w zakresie poziomów LDWN* ≥ 55 dB oraz ok. 2 mln osób w zakresie poziomów LN ≥ 50 dB. Podobne proporcje występują dla miast o liczbie mieszkańców od 100 tys. do 250 tys., w których ok. 2,4 mln osób jest ekspozycji na hałas w zakresie poziomów LDWN ≥ 55 dB, ok. 1,16 mln zaś w zakresie poziomów LN ≥ 50 dB. Można przyjąć, że ok. 50% populacji miejskiej (tj. ok. 5 mln mieszkańców miast) jest ekspozycji na hałas o poziomie powyżej 55 dB (LDWN) oraz nieco mniej (ponad 4 mln) jest ekspozycji na hałas nocny o poziomie ponad 50 dB (LN) pochodzący od dróg. Przyjmując wartość graniczną hałasu nocnego LN = 55 dB, można oszacować,

że ok. 20% ludności miast, tj. ok. 2 mln osób, żyje w warunkach znacznego podwyższenia ryzyka chorób spowodowanych hałasem (zakres niepewności powyższych oszacowań zawiera się w przedziale ± 10 –13%).

*LDWN – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00).

Poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB) – wartość poziomu ciśnienia akustycznego, skorygowana według charakterystyki częstotliwościowej A, wyznaczona zgodnie z Polską Normą.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Raport o stanie akustycznym środowiska na podstawie wyników realizacji map akustycznych, www.gios.gov.pl [dostęp 21.07.2015]

Wymienione powyżej wybrane zagrożenia dla jakości środowiska w obszarach wysoko zurbanizowanych są charakterystyczne dla większości z nich, należy jednak pamiętać, że miasta ze względu na swoją wielkość, historię, specyfikę oraz profil działalności gospodarczej mogą być obciążone także innymi problemami. Część z nich będzie przy tym miała również charakter lokalny, jak np. degradacja przestrzeni publicznych, skażenie gleby na terenach przemysłowych, powierzchniowa eksploatacja kopalni.

Bibliografia

- Air quality in Europe – 2013 Report* (2013), Raport Europejskiej Agencji Środowiska Nr 9/2013. Kopenhaga, EEA, http://www.eea.europa.eu/publication-s#c14=&c12=&c7=en&c11=5&b_start=0. [dostęp 20.07.2015].
- Beaujeu-Garnier J., Chabot G. (1971), *Zarys geografii miast*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Czerwieniec M., Lewińska J. (2000), *Zieleń w mieście*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Kraków.
- Dobak P. (2015), *Sozotechniczne planowanie przestrzenne na terenach zurbanizowanych*, [w:] A. Kalinowska (red.), *Miasto idealne – miasto zrównoważone. Planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych i jego wpływ na ograniczenie skutków zmian klimatu*, Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i Zrównoważonym Rozwojem, Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Environmental Indicator Report 2012* (2013), EEA, Kopenhaga, <http://www.eea.europa.eu/publications/environmental-indicator-report-2012>. [dostęp 17.07.2015].
- Famielec J. (1999), *Straty i korzyści ekologiczne w gospodarce narodowej*, PWN, Warszawa–Kraków.
- Folmer H., Gabel L., Opschoor H. (1996), *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, Wydawnictwo Krupski i S-ka, Warszawa.
- Herman K. (2011), *Ogrody tymczasowe w przestrzeniach kolektywnych*, Wydawnictwo Sztuka Ogrodu Sztuka Krajobrazu, Warszawa.
- Jackowski A. (2003), *Święta przestrzeń świata. Podstawy geografii religii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

- Jewtuchowicz A. (1987), *Efekty zewnętrzne w procesach urbanizacji i uprzemysłowienia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Kalinowska A. (2015), *Miasto idealne – miasto zrównoważone. Planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych i jego wpływ na ograniczenie skutków zmian klimatu*, Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i Zrównoważonym Rozwojem, Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Kapp K.W. (1960), *Społeczne koszty funkcjonowania przedsiębiorstw prywatnych*, PWN, Warszawa.
- Kiełczewska-Zaleska M. (1972), *Geografia osadnictwa*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Kompendium wiedzy o ekologii* (2006), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kozłowski S. (1997), *W drodze do ekorozwoju*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kożuchowski P. (2015), *Osuwanie się podłoża i roślinności na dachu zielonym*, „Inżynier Budownictwa” nr 7/8.
- Krzyżanowska T.E. (2009), *Miasto jako zbiór wzorców. Rozprawa na temat miasta*, Oficyna Wydawnicza Wyższej Szkoły Ekologii i Zarządzania w Warszawie, Warszawa.
- Lewińska J. (2000), *Klimat miasta. Zasoby, zagrożenia, kształtowanie*, IGPIK, Oddział w Krakowie, Kraków.
- Nasza wspólna przyszłość. Raport Światowej Komisji do Spraw Środowiska i Rozwoju* (1991), PWE, Warszawa.
- Pęski W. (1999), *Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast*, Arkady, Warszawa.
- Piontek B. (2002), *Koncepcje rozwoju zrównoważonego i trwałego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Prawo ochrony środowiska, Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r., Dz.U. z 2001 r. Nr 62, poz. 627.
- Przewoźniak M. (1991), *Krajobrazowy system interakcyjny strefy nadmorskiej w Polsce*, Uniwersytet Gdański, Gdańsk.
- Roczniki Ochrona środowiska 2005, 2009, 2014*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Samuelson P.A., Nordhaus W.D. (1996), *Ekonomia 1, Ekonomia 2*, PWN, Warszawa.
- Śleszyński J. (2000), *Ekonomiczne problemy ochrony środowiska*, ARIES, Warszawa.
- Szczepańska M. (2011), *Miasto-ogród jako przestrzeń zamieszkania, pracy i rekreacji – dawniej i dziś*, STUDIA PERIEGETICA, Zeszyty Naukowe Wielkopolskiej Wyższej Szkoły Turystyki i Zarządzania w Poznaniu, Nr 6/2011.
- Szulcewska B. (2008), *Ekologia krajobrazu miasta: teoria i praktyka*, [w:] *Problemy ekologii krajobrazu. Struktura i funkcjonowanie systemów krajobrazowych: meta-analizy, modele, teorie i ich zastosowania*, vol. 21.
- Szulcewska B., Kaftan J. (1996), *Kształtowanie Systemu Przyrodniczego Miasta*, IGPIK, Warszawa.
- Szymańska D. (2009), *Geografia osadnictwa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Środowisko Europy 2015 – Stan i prognozy: Synteza* (2015), Europejska Agencja Środowiska, EEA, Kopenhaga.
- Światowa Karta Przyrody* (1982), proklamowana przez Zgromadzenie ONZ w dn. 29.10.1982 r., „Chrońmy Przyrodę Ojczystą” 1984, z. 3.
- Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r., Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880.

- Warianty wizji i celu UE w zakresie różnorodności biologicznej na okres po 2010 r.* (2010), Komisja Europejska, Bruksela, dnia 19.01.2010 KOM(2010)4 (wersja ostateczna).
- Wielgus K., Myczkowski Z. (2007), *Krajobrazy zaniechane*, „Czasopismo Techniczne. Architektura” z. 5A.
- Zalewski M. (2014), *Woda jako podstawa jakości życia w miastach przyszłości*, „Zrównoważony Rozwój – Zastosowania” nr 5 (seria „Woda w mieście”), Fundacja Sendzimira.
- Z każdym oddechem. Poprawa jakości powietrza w Europie* (2013), Sygnały EEA, Europejska Agencja Środowiska, Kopenhaga, <http://www.eea.europa.eu/pl/publications/eea-signals-2013-every-breath> [dostęp 11.08.2015].
- Zielona infrastruktura* (2010), UE, http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Green_infra/pl.pdf [dostęp 21.08.2015].
- Ziobrowski Z. (2012), *Urbanistyczne wymiary miast*, Instytut Rozwoju Miast, Kraków.
- Żylicz T. (1989), *Ekonomia wobec problemów środowiska przyrodniczego*, PWN, Warszawa.



WYDAWNICTWO
UNIwersytetu
ŁÓDZKIEGO

www.wydawnictwo.uni.lodz.pl
e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl
tel. (42) 665 58 63, faks (42) 665 58 62

SBN 978-83-7969-576-8



9 788379 695768

Projekt „EkoMiasto. Kształcenie na rzecz zrównoważonego i partycypacyjnego rozwoju miasta”
finansowany ze środków funduszy norweskich oraz środków krajowych.



KATEDRA GOSPODARKI
REGIONALNEJ I ŚRODOWISKA

