

POLSKA AKADEMIA NAUK
KOMITET PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA KRAJU

Barbara Szulczewska

ZIELONA INFRASTRUKTURA – CZY KONIEC HISTORII?

Green Infrastructure – the End of History?

STUDIA
Tom CLXXXIX



WARSZAWA 2018

POLSKA AKADEMIA NAUK
KOMITET PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA KRAJU

Rada Redakcyjna

Tadeusz Markowski (Uniwersytet Łódzki) przewodniczący, Jacek Szlachta (Szkoła Główna Handlowa w Warszawie) zastępca przewodniczącego, Sergiej Bortnyk (Taras Shevchenko National University of Kyiv), Paweł Churski (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu), Magdalena Górczyńska (Luxembourg Institute of Socio-Economic Research (LISER), Department Urban Development and Mobility), Jianxiang Huang (Faculty of Architecture, The University of Hong Kong), Andrzej Klasik (Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach), Wioletta Kamińska (Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach), Tadeusz Kudłacz (Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie), Tadeusz Marszał (Uniwersytet Łódzki), Eduardo José Rocha Medeiros (Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa), Gabor Pirisi (Faculty of Sciences University of Pécs), Jan Sucháček (VŠB – Technical University of Ostrava), Kamila Tabaka Simon (Institut d'Urbanisme de Grenoble, Université de Grenoble Alpes), Janusz Zaleski (Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej)

Redakcja Wydawnictw

Tadeusz Markowski (redaktor naczelny), Paulina Legutko-Kobus (zastępca redaktora naczelnego), Ewa Ryżlak (sekretarz redakcji)

Adres Redakcji

00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki,
iętro 23, pokój 2308, tel. (022) 182-68-75; e-mail: kpzk@pan.pl

Recenzenci:

Recenzenci: Bożena Degórska, Alina Drapella-Hermansdorfer,
Piotr Lorens, Robert Masztalski

Redaktor statystyczny: Dominika Rogalińska

© Copyright by Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN
Warszawa 2018

ISBN 978-83-63563-58-5

Książka sfinansowana ze środków Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Zgłoszenie artykułu do czasopisma jest jednoznaczne z wyrażeniem zgody
na opublikowanie w wersji papierowej i elektronicznej

Spis treści

Contents

Abstract	6
<i>Abstract</i>	
Wstęp	8
<i>Introduction</i>	
1. Narodziny terminu	10
<i>The birth of the term</i>	
1.1. Kontekst światowy i europejski	10
<i>The global and European context</i>	
1.2. Polski ślad	14
<i>Polish story</i>	
2. Prekursorzy.	17
<i>Precursors</i>	
2.1. Rozwój idei	17
<i>Development of the idea</i>	
2.2. Polska droga	25
<i>Polish way</i>	
3. Idea.	37
<i>The Idea</i>	
3.1. Sposoby definiowania	37
<i>Ways of definitions</i>	
3.2. Definiowanie oficjalne	40
<i>Official definitions</i>	
3.3. Polskie interpretacje	42
<i>Polish interpretations</i>	
4. Typologie	48
<i>Typologies</i>	
4.1. Skala kontynentalna	48
<i>Continental scale</i>	
4.2. Skala regionalna	51
<i>Regional scale</i>	
4.3. Skala lokalna	52
<i>Local scale</i>	
4.4. Skala miejsca	56
<i>Single place scale</i>	

5. Zasady	60
<i>Principles</i>	
5.1. Identyfikacja i porządkowanie zasad	60
<i>Identification and ordering of principles</i>	
5.2. Zasady konstytuujące	64
<i>Planning-related principles</i>	
5.3. Zasady kreujące	70
<i>Governance-related rules</i>	
6. Korzyści	73
<i>Benefits</i>	
6.1. Usługi ekosystemów a korzyści dostarczane przez zieloną infrastrukturę	74
<i>Ecosystem services and benefits provided by green infrastructure</i>	
6.2. Korzyści związane z usługami zaopatrzeniowymi	76
<i>Benefits related to provisioning services</i>	
6.3. Korzyści związane z usługami regulującymi i podtrzymującymi	79
<i>Benefits related to regulating and maintenance services</i>	
6.4. Korzyści związane z usługami kulturowymi	88
<i>Benefits related to cultural services</i>	
7. Stanowiska i rekomendacje Unii Europejskiej	97
<i>Positions and recommendations of European Union</i>	
7.1. Stan rozpoznania problemu jako podstawa formułowania rekomendacji	97
<i>Identification of the problem as the basis for the formulation of recommendations</i>	
7.2. Rekomendowane rozwiązania	106
<i>Recommended solutions</i>	
8. Przekładanie teorii na praktykę	110
<i>Translating theory into practice</i>	
8.1. Przyjęte interpretacje idei zielonej infrastruktury	110
<i>Accepted interpretations of the idea of green infrastructure</i>	
8.2. Promotorzy i autorzy	111
<i>Advocates and authors</i>	
8.3. Adresaci	112
<i>Target groups</i>	
8.4. Zakres problemowy	113
<i>Problem scope</i>	
9. Studia przypadków	120
<i>Case studies</i>	
9.1. Założenia analizy	120
<i>Assumptions of the analysis</i>	
9.2. Przykłady zagraniczne	123
<i>Foreign examples</i>	
9.2.1. Nowy Jork	123
9.2.2. Barcelona	126
9.2.3. Vitoria-Gasteiz	130

9.2.4. Burnley	132
9.2.5. Region East Midlands	135
9.2.6. Liverpool City Region	139
9.2.7. Stan Maryland, USA	144
9.2.8. Republika Federalna Niemiec	147
<i>German Federal Republic</i>	
9.3. Przykłady polskie	149
<i>Polish examples</i>	
9.3.1. Łódź	149
<i>Lodz</i>	
9.3.2. Warszawa	151
<i>Warsaw</i>	
9.3.3. Wrocławski Obszar Funkcjonalny	152
<i>Wrocław Functional Area</i>	
9.3.4. Obszar Metropolitalny Poznania	155
<i>Poznań Metropolitan Area</i>	
10. Propozycje rozwiązań w polskich realiach	158
<i>Solutions proposals for Poland</i>	
10.1. Wybór ujęcia i typologii <i>zielonej infrastruktury</i>	158
<i>Selection of the green infrastructure approach and typology</i>	
10.2. Identyfikacja i mapowanie	166
<i>Identification and mapping</i>	
10.3. Przesłanki do formułowania koncepcji planistycznej	171
<i>Premises for formulating a planning concept</i>	
10.4. Realizacja koncepcji	174
<i>Implementation of the concept</i>	
Zakończenie	178
<i>Final remarks</i>	
Bibliografia	194
<i>Bibliography</i>	
Spis rycin	209
<i>List of Figures</i>	
Spis tabel	210
<i>List of Tables</i>	
Spis ramek	211
<i>List of boxes</i>	
Informacja o Autorce	212
<i>Note on Author</i>	
Kolorowa wkładka	219
<i>Colorful Insert</i>	

ABSTRACT

Green Infrastructure – the End of History? This work aims to comprehensively describe the current state of the concept of green infrastructure. It is thus meant to fill in a gap in Polish literature as no comprehensive works concerning green infrastructure have been published in our country even though we have witnessed several such works in other places in the world. The book is mostly addressed to urban planners, spatial planners and landscape architects and it focuses on issues related to developing strategies or green analyzing network designs.

It is difficult to establish when (and by whom) the term “green infrastructure” was actually coined. The performed literature search indicates that various authors attribute its beginnings to different publications. There is, however, much more consensus regarding the origins of the idea of green infrastructure. Among the concepts regarded as the bases for the notion of green infrastructure we can discern two principal ones: the concept of ecological networks and the concept of greenways (in the US). In Poland, such concepts included the Ecological System of Protected Areas (in Polish: Ekologiczny System Obszarów Chronionych) and System of Open Spaces (in Polish: System terenów otwartych). There is some disagreement regarding the origins of green infrastructure in cities.

Analysis of definitions of green infrastructure seen in both scientific publications as well as guides and formal documents leads to a single conclusion – we should accept the diversity of interpretations and approaches. A similar diversity in approaches can also be found when looking at the presented typologies. By analyzing the rationale behind the typologies, we can discern three major criteria used by the authors: land cover, land use and ecological value, which is usually associated with formal protection of specific areas.

The principles of green infrastructure development can be divided into planning-related (multi-functionality, connectivity, multi-scale approach, multi-object approach, cost-effective approach) and governance-related (strategic approach, integration, social inclusion, transdisciplinarity, stakeholder inclusion).

Green infrastructure provides people with a multitude of more or less measurable benefits. For the last several years they have been identified and quantified using a concept of ecosystem services. These services are always provided in certain configurations, which means that it is only possible to obtain the benefits if the services generating those benefits are not contradictory to each other.

For several years now, the European Commission has been conducting research on the scope, possibilities and methods of implementing the concept of green infrastructure in the member states. However, the EU’s official position on this subject was declared only in 2013 via Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe’s Natural Capital.

In both EU member states and the United States, non-governmental organizations are the main advocates of the concept of green infrastructure. They have been recently joined by governmental and self-government agencies.

The case studies of already developed strategies and designs of the concept of green infrastructure presented in this book illustrate a great diversity of approaches. It is particularly noticeable in the way of identifying specific components and principles of planning and implementation of green infrastructure networks. These differences come mainly from the varying scale of development, adopted interpretations of the notion of green infrastructure as well as specific natural, social and sometimes economic conditions in particular areas.

Based on the knowledge and experience gathered from the analysis of those cases, we can point out the following problems that Polish planners need to face in order to develop and implement green infrastructure for Polish rural communes, cities and regions:

- good selection of the formula and definition of green infrastructure that is appropriate for the scale, specific conditions of the area, needs of the inhabitants and ambitions of the authorities;
- good identification of areas with potential for green infrastructure development that is appropriate for the scale and problems of a specific area (city, village, region)
- identification of the scope and degree of conflict between ecosystem services provided by individual components of green infrastructure;
- development of a spatial concept that includes the problem of the inherent conflict between the expected benefits (especially regulation and maintenance versus cultural) coming from individual components of green infrastructure;
- proposal of appropriate instruments for implementing the concept and resolving the problem of its coexistence with other concepts of shaping the ecological structure of cities, rural communes and regions in Poland.

Summing up, the concept of green infrastructure can be viewed as the ultimate synthesis of all former ideas dealing with the development of ecological structure of cities, open landscapes and regions. In most European countries, apart from Great Britain, the concept of green infrastructure is currently in its implementation phase. Therefore, its true – not paper – history is about to begin and it will probably look different in every country. It will be affected by various traditions of development planning, the already developed concepts, degree of involvement of the authorities and – probably above all – the will of those that expect quantifiable benefits from green infrastructure.

Keywords: Adaptation for climate change, ecological networks, ecological structure of the city, region, country, continent, green open spaces, open areas.

WSTĘP

Tytuł tej książki nawiązuje do eseju Francisa Fukuyamy z 1989 r. pt. *Koniec historii?* przedstawiającego pogląd, że wraz z upadkiem komunizmu historia polityczna – w pewnym sensie – zakończyła się, bo demokracja w powiązaniu z wolnym rynkiem doprowadzi do rozwoju optymalnego i trwałego systemu polityczno-gospodarczego. Analiza idei oraz opublikowanych do tej pory koncepcji *zielonej infrastruktury* zdaje się skłaniać do sformułowania w stosunku do nich do podobnego wniosku. Może się wydawać, że podejścia, proponowane w ramach tej koncepcji stanowią optymalne rozwiązanie problemu relacji między terenami – najogólniej rzecz ujmując – przeznaczonymi „dla człowieka” i „dla przyrody”, tak w strukturze przestrzennej krajów, jak i regionów, gmin, a zwłaszcza miast.

Pogląd Fukuyamy okazał się złudny. Spotkała go uzasadniona krytyka i zaprzeczyły mu zdarzenia późniejszych dziesięcioleci. Wywołał jednak pożyteczną dyskusję. Podobnie w skromnym zakresie przedmiotu tej książki jest pora, aby postawić pytanie, czy rzeczywiście koncepcja *zielonej infrastruktury* rozwiązuje już wszystkie ważne problemy kształtowania przestrzennych i funkcjonalnych relacji między człowiekiem i przyrodą, stojące przed urbanistyką i planowaniem przestrzennym.

Ponadto celem przedstawionych tu badań jest ustalenie aktualnej roli i znaczenia koncepcji *zielonej infrastruktury* jako idei wpływającej na sposób kształtowania środowiska przyrodniczego, a jednocześnie przestrzeni osiedli, miast, gmin większych, regionów i subregionów, krajów i kontynentów. Analizując genezę koncepcji, jej różne definicje oraz ujęcia szukano odpowiedzi na następujące pytania:

- Co stanowi o istocie *zielonej infrastruktury* i co odróżnia ją od wcześniejszych koncepcji o podobnych celach i zakresie problemowym?
- W jakich okolicznościach narodziła się ta koncepcja i jakimi drogami przebiegała jej ewolucja?
- Czy istnieje uzasadnienie i możliwość wypracowania jednej definicji *zielonej infrastruktury*?
- Jakich korzyści może dostarczać ona człowiekowi i jakie są warunki ich uzyskiwania?
- Skąd bierze się różnorodność interpretacji *zielonej infrastruktury* widoczna w opracowanych już strategiach i planach?
- W jakim stopniu koncepcja *zielonej infrastruktury* przyjęła się w Polsce i w jaki sposób jest obecnie stosowana?

Odpowiadając na te pytania odwoływano się do różnych opublikowanych wykładni koncepcji, opracowań teoretycznych i metodycznych, a także ujęć syntetycz-

nych. Poszukiwano konkretnych przykładów jej zastosowania oraz ocen skuteczności proponowanych rozwiązań. Zbadano także stanowiska Komisji Europejskiej i jej rekomendacje dla krajów członkowskich.

Ze względu na to, że podjęto próbę całościowego opisu koncepcji w książce znajdują się odwołania do różnych skal i obszarów: miasta, gminy wiejskiej, regionu, osiedla. Wiąże się to jednak z koniecznością dokonywania wyborów i uogólnień, zwłaszcza że literatury na temat *zielonej infrastruktury* przybywa na świecie w tempie postępu geometrycznego. Tempo to nie jest jeszcze tak widoczne w polskim piśmiennictwie, ale polskich publikacji sporo się ostatnio ukazało i ciągle pojawiają się nowe. Może się zatem zdarzyć, że czytelnicy bardziej zaangażowani w omawiane tu zagadnienia stwierdzą braki niektórych znanych im pozycji. Usprawiedliwieniem niech będzie szerokie ujęcie zagadnienia oraz potrzeba dokonania syntezy i przedstawienia w miarę kompleksowego oglądu koncepcji *zielonej infrastruktury* kosztem pewnych szczegółów.

W literaturze polskiej brakuje takiego całościowego ujęcia, a wydaje się ono potrzebne jako punkt wyjścia do dyskusji nad polskimi interpretacjami tej koncepcji i możliwościami jej stosowania w Polsce. Na przykład w zagranicznej literaturze przedmiotu pojawiają się co jakiś czas postulaty ujednoczenia definicji, umówienia się w kwestii stosowanych typologii, ustalenia zasad, co jak sądzą autorzy artykułów powinno ułatwić wyjaśnienie idei *zielonej infrastruktury* władzom i zwykłym ludziom. Trudno nie przyznać słuszności takiej argumentacji. Rodzi się jednak pytanie, czy możliwe jest wypracowanie w naszym kraju w miarę jednolitego poglądu. Pojawia się jednocześnie wątpliwość, czy takie uzgodnione podejście nie miałyby nadmiernie uogólnionego charakteru, wykluczającego przez to jego praktyczną przydatność. Może więc lepiej zogniskować dyskusję wokół powodów i konsekwencji obserwowanych różnic. Przesłankę do tej dyskusji powinny dostarczyć kolejne rozdziały tej książki mówiące o narodzinach terminu, genezie koncepcji i jej różnych interpretacjach.

Książka powstała głównie z myślą o urbanistach, planistach przestrzennych i architektach krajobrazu, działających w skalach urbanistycznych oraz studentach tych kierunków. Dotyczy ona zagadnień istotnych dla formułowania strategii sieci *zielonej infrastruktury*. Nie odnosi się natomiast do konkretnych obiektów, chyba że w bardzo ogólnym ujęciu, bo do pisania o takich projektach potrzebna jest wiedza trochę inna niż związana z zawodowymi doświadczeniami autorki.

1. NARODZINY TERMINU

Jeśli coś nie jest nazwane, to nie istnieje, a zatem idea zaczyna „być” wówczas kiedy zostaje nazwana. Odrębna kwestia, to jej konceptualizacja. Okazuje się bowiem, że nośna nazwa powoduje przyklejanie się innych, nieco mniej nośnych, a powiązanych z nią konceptów. To zaś prowadzi do pęcznienia idei i rozmywania jej kształtów.

Ten rozdział poświęcony jest, przede wszystkim, omówieniu historii terminu i jego nieco mglistym początkom. Próba zidentyfikowania genezy koncepcji *zielonej infrastruktury* będzie przedmiotem następnego rozdziału, zaś analiza pojawiających się konceptualizacji – kolejnego. Oczywiście, trudno mówić o terminie bez nawiązywania do jego definicji. Stąd też i w tym rozdziale pojawią się definicje, ale tylko te, które w literaturze przedmiotu zostały uznane za „pierwsze”, a w każdym razie za najwcześniejsze.

1.1. Kontekst światowy i europejski

Narodziny koncepcji, a zarazem narodziny terminu trudno precyzyjnie umieścić w czasie (rok) i przestrzeni (kraj). Tym samym trudno określić autora, który po raz pierwszy zdecydował się nim posłużyć. Sandstrom [2002] podaje, że autorem tym był Little [1990], który w swojej książce pt. *Greenways for America* użył tego terminu do określenia jednego z pięciu typów zielonych szlaków/korytarzy¹:

1. *Szlaki towarzyszące rzekom w miastach, najczęściej wykreowane w ramach programów rewitalizacji nabrzeży.*
2. *Różnego rodzaju trasy i ścieżki rekreacyjne; zwykle dość długie i prowadzone wzdłuż linearnych form rzeźby terenu.*
3. *Ekologicznie istotne korytarze, zwykle związane z ciekami i ułatwiające migrację roślin i zwierząt.*
4. *Trasy widokowe i szlaki historyczne, zwykle towarzyszące drogom; czasami ich fragmenty są tak zorganizowane, że mogą być dostępne dla pieszych.*
5. *Zintegrowany system lub sieć szlaków, zwykle bazujący na naturalnych liniarnych formach rzeźby terenu (np. doliny) lub czasami sieć szlaków i terenów*

¹ Little [1990: 5]; ze względu na rozbudowaną typologię, *greenways*, to termin, który z trudem poddaje się tłumaczeniu na język polski. Rędzińska [2012] przetłumaczyła go jako *zielony szlak*. Jednak wielu polskich autorów pozostaje przy terminie angielskim chcąc uniknąć nieporozumień.

otwartych, tworząca alternatywną gminną lub regionalną zieloną infrastrukturę (green infrastructure).

Analizując wyróżnione typy, trzeba zauważyć, że prawdopodobnie Little nie miał ambicji stworzenia pełnej, konsekwentnej typologii, a raczej chciał opisać to, co udało mu się zidentyfikować w przestrzeni amerykańskich miast i regionów. Najważniejszy – z punktu widzenia tej książki – piąty typ *greenways*, czyli właśnie ich sieć (system), został nazwany *zieloną infrastrukturą*. Dokładnie tego sformułowania użył Little przedstawiając zidentyfikowane typy. Później jednak opisując typ 5 posługiwał się już terminami *greenway infrastructure* i *greenway network*. Dlatego też można sądzić, że nie był on szczególnie przywiązany do *zielonej infrastruktury* i pewnie nie przypuszczał, jakiego znaczenia termin ten nabierze w przyszłości.

Davies *et al.* [2006] wskazują – bardzo ogólnie – że koncepcja, a zatem i termin *zielona infrastruktura* powstały we wczesnych latach 2000 w wyniku prób “zazielniania” rozwoju przez stosowanie proekologicznych rozwiązań lub/i wprowadzania większego udziału terenów zieleni w realizowanych inwestycjach. Z kolei Firehock [2010] uważa, że po raz pierwszy termin *zielona infrastruktura* został użyty w 1994 r. w raporcie dotyczącym ochrony przyrody, przygotowanym na zlecenie Gubernatora Florydy przez *Florida Greenways Commission*. Posłużono się nim w celu zwrócenia uwagi na społeczne funkcje systemów obszarów o wartościach przyrodniczych (*natural lands systems*) przez porównanie do funkcji, jakie dla społeczeństwa ma tzw. *szara infrastruktura*, czyli infrastruktura techniczna. Natomiast Matthews *et al.* [2015] uznają, że jedno z najwcześniejszych zastosowań terminu miało miejsce w pracy Rosenberg [1996] pt. *Public Works and Public Space: Rethinking the Urban Park*.

Do rozwoju idei i zbudowania jej pewnych podstaw teoretycznych, na pewno zaś – do przygotowania gruntu dla jej lepszego zrozumienia i przyjęcia w krajach europejskich, przyczynił się program *COST Action CII Green structure and urban planning*, który rozpoczął się w 2000, a skończył w 2005 r. [Duhem 2005; Szulczewska 2006]. Jak widać z terminu, użytego w tytule programu, jego uczestnicy nie byli jeszcze skłonni użyć pełnej nazwy: *zielona infrastruktura*. Mówili o *zielonej strukturze miasta*, wskazując na konieczność przełamania tradycji posługiwania się terminem *tereny zieleni*, który wydawał się zbyt ograniczony i niewygodny z punktu widzenia realizacji celów Programu. Ponadto zwracali uwagę na zasadność szerszego i bardziej zintegrowanego podejścia do miejskich terenów pokrytych roślinnością i wodami, uwzględniającego także inne aspekty planowania rozwoju terenów zurbanizowanych.

Cele programu koncentrowały się wokół zidentyfikowania roli planowania, projektowania i zarządzania w kształtowaniu relacji między terenami „zielonymi” (*green*) i zabudowanymi (*built-up*). Postawiono dwa zasadnicze pytania [Duhem 2005]:

- 1) Czy mamy wystarczające zasoby informacji, aby kształtować wspomniane wyżej relacje oraz określić sposoby użytkowania terenów objętych badaniami?
- 2) W jaki sposób wiedza ta jest wykorzystywana w procesach planowania, projektowania i zarządzania?

Przedstawiciele 15 krajów europejskich próbowali odpowiedzieć na te pytania, a następnie sformułowali wiele zaleceń, opublikowanych w raporcie końcowym pt. *Green Structure and Urban Planning. Cost Action 11. Final Report* [Werquin *et al.* 2005]. O ile w kwestiach konkretnych zaleceń, uczestnikom Programu udawało się dojść do porozumienia, o tyle zdefiniowanie *zielonej struktury* niemal do końca trwania Programu było przedmiotem gorących dyskusji. Intuicyjnie wszyscy wiedzieli, o co chodzi i czym się zajmują, ale każda próba sformalizowania przedmiotu zainteresowań zdawała się spłaszczać ogólną ideę, nie obejmować wszystkich zidentyfikowanych przypadków, dyskusyjnie rozkładać akcenty. W efekcie, koordynator Programu Duhem [2006] w raporcie końcowym tak zdefiniował *zieloną strukturę*: ... *fizyczna struktura stanowiąca integralną część miasta, sieć „zielonych” elementów, infrastruktura (infrastructure²) o znaczącej roli w gospodarowaniu wodami, kształtowaniu mikroklimatu i różnorodności biologicznej, a także infrastruktura społeczna – dla rekreacji, relaksu, integracji społecznej i innych aktywności społecznych*. Jak widać, choć infrastruktura nie pojawiła się w nazwie koncepcji, to jednak pojawiła się w jej definicji. Stąd też można uznać Program Cost Action 11 za istotny nie tylko dla promowania idei *zielonej infrastruktury*, ale również samego terminu.

Analizując światową i bardzo już dziś obfitą literaturę przedmiotu, można zauważyć, że w kontekście odwoływania się do definicji *zielonej infrastruktury* jedną z najczęściej cytowanych publikacji jest opracowanie Benedict’a i McMahon’a [2006] pt. *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*, poprzedzone artykułem pod znamienym tytułem: *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century* [Benedict, McMahon 2002]. Być może powodem popularności stało się niezwykle mocne i emocjonalne przesłanie, zawarte w definicji: *zielona infrastruktura jest systemem podtrzymującym życie naszego narodu – powiązana sieć cieków, podmokłości, zadrzewień, obszarów dzikiej przyrody i innych terenów naturalnych, zielonych szlaków/ciągów, parków i innych terenów chronionych, farm, rancz i lasów; i terenów dzikiej przyrody oraz innych terenów otwartych istotnych dla funkcjonowania rodzimych gatunków, podtrzymania procesów ekologicznych, zachowania zasobów czystego powietrza i wód oraz wpływających na zdrowie i jakość życia amerykańskich społeczności i obywateli* [Benedict, McMahon 2006: 6³]. Z pewnością nie jest to definicja operacyjna, choć wymienione są w niej niektóre z potencjalnych elementów *zielonej infrastruktury*. Jest to natomiast, definicja zawierająca przesłanie, wzmocnione jeszcze przez uzasadnienie użycia terminu *zielona infrastruktura*, a mianowicie [*ibidem*: 8]:

² Dokładnie ten termin został użyty.

³ *Green infrastructure is our nation’s natural life support system — an interconnected network of waterways, wetlands, woodlands, wildlife habitats, and other natural areas; greenways, parks and other conservation lands; working farms, ranches and forests; and wilderness and other open spaces that support native species, maintain natural ecological processes, sustain air and water resources and contribute to the health and quality of life for America’s communities and people.*

- o ile tereny zieleni (*green spaces*) są często postrzegane w kategoriach „przyjemnie je mieć” (*nice to have*), o tyle termin *zielona infrastruktura* wskazuje na coś, co mieć musimy (*we must have*); ochrona i odnawianie naszego systemu podtrzymującego życie jest koniecznością a nie przyjemnością (*necessity not an amenity*);
- o ile o terenach zieleni myślimy często w kategoriach pojedynczych parków, czy innych terenów rekreacyjnych lub naturalnych, o tyle termin *zielona infrastruktura* podkreśla powiązanie tych terenów w jeden system, który jest chroniony i zarządzany z myślą o korzyściach, jakich dostarcza ludziom i środowisku;
- o ile tereny zieleni są często postrzegane jako samopodtrzymujące (*self-sustaining*), o tyle termin *zielona infrastruktura* wskazuje, że należące do niej obszary muszą być aktywnie pielęgnowane i czasami odtwarzane.

W ostatnich latach, w Europie – a ściślej mówiąc: w krajach Unii Europejskiej, z oczywistych względów, autorzy publikacji, dotyczących *zielonej infrastruktury*, powołują się na oficjalne raporty, opracowania i komunikaty UE. Jednym z pierwszych było opracowanie pt.: *Green Infrastructure – Supporting Connectivity, Maintaining Sustainability* [Sylwester 2009]. Jego celem było przygotowanie podstaw kolejnego etapu polityki ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazowej w krajach Unii Europejskiej w kontekście możliwości oferowanych przez koncepcję *zielonej infrastruktury*. Stąd też w opracowaniu znajduje się przegląd i dyskusja definicji, a także podejść do tej koncepcji, które zdążyły się pojawić zarówno w literaturze przedmiotu, jak i w oficjalnych dokumentach niektórych państw także pozaeuropejskich, zwłaszcza Stanów Zjednoczonych. Główną rekomendacją opracowania jest potrzeba zapewnienia spójności w krajobrazach europejskich, podlegających coraz większej fragmentacji. Brak w nim jednak podsumowań i deklaracji, co w pewnym sensie wynika z charakteru tego opracowania, które nie zawiera oficjalnego stanowiska Komisji Europejskiej.

Stanowisko Unii Europejskiej dot. koncepcji *zielonej infrastruktury* po raz pierwszy określone zostało w *Komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zielona Infrastruktura (ZI) – zwiększanie naturalnego kapitału* [Komunikat... 2013]⁴. W Komunikacie tym znalazły się następujące stwierdzenia, ważne dla propagowania idei *zielonej infrastruktury* zarówno w europejskich regionach, jak i miastach:

- *we wnioskach Komisji dotyczących Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego zielona infrastruktura jest wyraźnie zdefiniowana jako jeden z priorytetów inwestycyjnych* (s. 3);
- *zieloną infrastrukturę uznaje się za wnoszącą wkład w politykę regionalną i zrównoważony wzrost gospodarczy w Europie i ułatwiająca inteligentny i zrównoważony wzrost poprzez inteligentną specjalizację* (s. 3/4);

⁴ Został on poprzedzony kilkoma opracowaniami o charakterze raportów technicznych, analiz i ocen dotychczasowych zastosowań w krajach UE itp. Do opracowań tych nawiązywać będą dalsze rozdziały tej książki.

- rozwiązania w zakresie zielonej infrastruktury są szczególnie ważne w środowisku miejskim, w którym żyje ponad 60% ludności UE. Zielona infrastruktura w miastach jest źródłem korzyści związanych ze zdrowiem, takich jak czyste powietrze i lepsza jakość wody.... Realizacja zielonej infrastruktury na obszarach miejskich zwiększa poczucie wspólnoty, wzmacnia powiązania z dobrowolnymi działaniami prowadzonymi przez społeczeństwo obywatelskie, a także pomaga w eliminowaniu wykluczenia społecznego i izolacji (s. 4);
- Komisja będzie nadal badać możliwości ustanowienia innowacyjnych mechanizmów finansowania w celu wspierania zielonej infrastruktury. Wspólnie z Europejskim Bankiem Inwestycyjnym Komisja zobowiązuje się do utworzenia do 2014 r. unijnych instrumentów finansowania w celu wspierania osób pragnących rozwijać projekty w zakresie zielonej infrastruktury (s. 12).

W Komunikacie znalazła się także definicja zielonej infrastruktury: strategicznie zaplanowana sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych z innymi cechami środowiskowymi, zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych. Obejmuje ona obszary zielone (lub niebieskie w przypadku ekosystemów wodnych) oraz inne cechy fizyczne obszarów lądowych (w tym przybrzeżnych) oraz morskich. Na lądzie zielona infrastruktura jest obecna na obszarach wiejskich i w środowisku miejskim (s. 3).

Komentarz, omawiający jej zawartość znajdzie się w rozdz. 3 pt. *Idea*. Zaznaczenia wymaga jedynie fakt pojawienia się takiej definicji, co – jak już dziś wiadomo – wpłynęło na sposób postrzegania *zielonej infrastruktury*, także w Polsce.

Mimo stanowiska UE, w krajach europejskich oczywiście poza Wielką Brytanią, *zielona infrastruktura* ciągle mozolnie przebija się do agendy politycznej, a przez to nie budzi powszechnego zainteresowania władz oraz profesjonalistów. Natomiast, jak podaje Mell [2016] została przyjęta Chinach i Indiach. Jej rozwój w tych krajach charakteryzuje praktycznie ukierunkowane podejście, w którym szczególnie istotna jest rola deweloperów w realizacji koncepcji oraz jej związek z rozwojem ekonomicznych obszarów.

Omawiając początki idei – a przede wszystkim – terminu *zielona infrastruktura*, trudno pominąć głosy sceptyków, którzy uważają, że jest to jedynie *przebudowa (redevelopment)* istniejących już koncepcji, czyli po prostu – *stare wino w nowej butelce* [Davies *et al.* 2006]. Próba rozstrzygnięcia tej kwestii będzie przedmiotem kolejnych dwóch rozdziałów.

1.2. Polski ślad

W Polsce termin *zielona infrastruktura* przebija się powoli. Szykowniej brzmi on w wersji angielskiej, a w polskiej ciągle budzi opory. Nie znaczy to, że sama idea jest kontestowana. Jednak, początkowo niełatwo dawała się odróżnić od innych kon-

cepcji już oswojonych i funkcjonujących zarówno w polskiej literaturze, jak i w praktyce planistycznej. Nowy termin wydawał się zbędny i możliwy do zastąpienia innymi już przyjętymi terminami. Dopiero z czasem okazało się to założeniem trochę niepraktycznym ze względu na niezwykłą popularność koncepcji, a co za tym idzie także terminu, zarówno na świecie (zwłaszcza USA i Chiny), jak i w Europie. Nie oznacza to, że koncepcje kształtowania struktury przyrodniczej miast, gmin, regionów, opracowane i od lat funkcjonujące w Polsce⁵ należy w związku z tym odłożyć do lamusa. Przeciwnie, można i należy je twórczo wykorzystać, rozwijając, zależnie od potrzeb, o problematykę społeczną, kulturową, klimatyczną i in. Przykładem takiego zabiegu jest propozycja wykorzystania koncepcji Systemu Przyrodniczego Warszawy jako podstawy do opracowania koncepcji *zielonej infrastruktury* Warszawy [Szulczewska *et al.* 2017].

W Polsce pierwszą publikacją nawiązującą do idei *zielonej infrastruktury* było podsumowanie wyników Programu COST Action 11, z punktu widzenia możliwości ich zastosowania w polskich miastach [Szulczewska 2006]. Zgodnie z tytułem Programu, w publikacji tej konsekwentnie zastosowano termin – *zielona struktura*. Jednak, w kolejnej publikacji [Szulczewska 2009] pojawia się już termin *zielona (infra)struktura*. Jej przedmiotem jest analiza możliwości i zasadności wprowadzenia instrumentu planistycznego w postaci planu *zielonej (intra)struktury* do polskiej teorii i praktyki planistycznej. Rok później ukazuje się artykuł Kowalskiego [2010], prezentujący koncepcję *zielonej infrastruktury* na tle polskich koncepcji planistycznych (m.in. systemu przyrodniczego miasta)⁶.

W grudniu 2012 r. Katedra Urbanistyki i Planowania Przestrzennego na Wydziale Architektury Politechniki Śląskiej zorganizowała seminarium poświęcone sposobom rozumienia i interpretacji idei *zielonej infrastruktury*. Rezultaty tego seminarium zawiera wydawnictwo Politechniki Śląskiej pod redakcją Pancewicz [2014] pt. *Zielona infrastruktura miasta*. W monografii tej po raz pierwszy na łamach polskiej literatury zarysowała się różnica w sposobie interpretacji koncepcji, charakterystyczna dla ogólnościatowej dyskusji, związanej z rozwojem zastosowań tej koncepcji.

W grudniu 2013 r. Katedra Architektury Krajobrazu na Wydziale Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu SGGW w Warszawie we współpracy z Polską Asocjacją Ekologii Krajobrazu oraz Towarzystwem Urbanistów Polskich zorganizowała ogólnopolską konferencję poświęconą zastosowaniom koncepcji *zielonej infrastruktury*. Celem konferencji była wymiana poglądów oraz przedstawienie wyników badań prowadzonych przez ośrodki badawcze i pracownie projektowe, w zakresie:

- wpływu koncepcji *zielonej infrastruktury* na badania krajobrazowe,
- zastosowania koncepcji *zielonej infrastruktury* w badaniach i planowaniu rozwoju,
- wykorzystania koncepcji *zielonej infrastruktury* w rozwiązaniach projektowych.

⁵ Do tej kwestii nawiążę jeszcze w Rozdziale 3 przy omawianiu genezy *zielonej infrastruktury*.

⁶ W swoim artykule Kowalski [2010] odwołuje się do publikacji Benedict'a i McMahon'a [2006].

Poglądy uczestników tej konferencji ukazały się w XXX tomie *Problemów Ekologii Krajobrazu* pt. *Zastosowania koncepcji zielonej infrastruktury* [Cieszewska *et al.* 2013]. Jednak wspomniany tom ukazał się z opóźnieniem, dopiero w 2015 r.

Przeprowadzone poszukiwania literaturowe nie przyniosły jednoznacznych wyników. Palma pierwszeństwa przypisywana jest różnym publikacjom, zaś ich analiza pozwala sadzić, że autorzy tych publikacji mieli znacznie mniejsze ambicje w stosunku do terminu *zielona infrastruktura*, niż pokazała przyszłość. Przyczyn popularności terminu i kryjących się za nim koncepcji⁷ poszukiwać zatem należy w genezie idei, we wcześniejszych teoriach i ich zastosowaniach, a także krytyce tych zastosowań. Temu zagadnieniu poświęcony zostanie następny rozdział książki.

⁷ Jak pokazuje literatura przedmiotu, trudno mówić o jednej koncepcji, nie można też podać jednej definicji *zielonej infrastruktury*.

2. PREKURSORY

W poprzednim rozdziale przedstawiono próby odnalezienia momentu i kontekstu pojawienia się w literaturze terminu *zielona infrastruktura*. Choć wydaje się to istotne dla zrozumienia idei kryjącej się pod tym terminem, to równie ważne, a może nawet ważniejsze jest zrozumienie przyczyn jej rozwoju, jako kolejnej fazy planowania i ochrony terenów pokrytych roślinnością i wodami, żeby użyć najszerzego z możliwych tu pojęć, albo – bo takie ujęcie też bywa eksponowane – powodami propagowania częściowego zastąpienia infrastruktury technicznej przez odpowiednio zaprojektowane systemy przyrodnicze.

Ten rozdział poświęcony jest omówieniu genezy koncepcji *zielonej infrastruktury*, poszukania odpowiedzi na pytanie, dlaczego pojawiła się, a właściwie – mogła się pojawić, właśnie teraz. Przeanalizowanie, do jakich wcześniejszych idei i koncepcji odwołują się promotorzy *zielonej infrastruktury* powinno pozwolić na udzielenie tej odpowiedzi. Dodatkowym powodem przeprowadzenia takiej analizy są opinie, których autorzy twierdzą, że *zielona infrastruktura*, to tylko nowa nazwa starej koncepcji, a raczej kilku koncepcji.

Ponadto celem rozdziału jest ustalenie, jakie problemy w gospodarowaniu przestrzenią miast i regionów stały się powodem promowania *zielonej infrastruktury*.

Podobnie jak w poprzednim rozdziale, punktem wyjścia do sformułowania autorskiego poglądu są opinie i deklaracje zarówno „wyznawców” koncepcji, jak i jej „chłodnych obserwatorów”, zawarte w publikacjach naukowych, ale także w coraz liczniejszych rekomendacjach i poradnikach.

2.1. Rozwój idei

Jest dość oczywiste, że idea *zielonej infrastruktury* powstała w wyniku ewolucji uprzednio opracowanych, a w dużym stopniu także zrealizowanych koncepcji oraz związanych z nimi doświadczeń i obserwacji. Ponadto, jak zauważa Mell [2016] rozwijała się ona bazując na dorobku wielu dziedzin wiedzy, np, ekologii krajobrazu, geografii, planowania przestrzennego. Dlatego też czasami bardzo trudno postawić wyraźną granicę między wcześniejszymi koncepcjami i terminami używanymi dla ich określenia, takimi jak: zieleń miejska (*urban greening*), miejskie tereny zieleni (*urban green spaces*) oraz – w mniejszym stopniu – ekosystemy i usługi ekosystemów (*ecosystem services*).

Za uzasadnione można zatem uznać, cytowane już wcześniej stwierdzenie, zawarte w opracowaniu Davies *et al.* [2006], że jest to *stare wino w nowej butelce*⁸. Nie rozwiązuje to jednak problemu, co było tym *starym winem* i co napisano na etykiecie *nowej butelki*. Tak się składa, że nie wszyscy rzecznicy *zielonej infrastruktury* starają się dociekać jej korzeni. W istocie, publikacji, w których znajduje się próba ustalenia genezy koncepcji jest niewiele. Ich autorzy sięgają do bardzo różnych źródeł i historycznego kontekstu. Odwołują się także do rozmaitych idei naukowych. Wynika to nie tylko z ich różnych doświadczeń profesjonalnych i różnych narodowości, ale przede wszystkim z różnorodnych sposobów interpretowania koncepcji *zielonej infrastruktury*. Duże znaczenie ma także to, czy koncepcja odnosi się do terenów zurbanizowanych, czy pozamiejskich.

Wśród autorów próbujących określić genezę *zielonej infrastruktury* przeważa opinia, że niemal bezpośrednio wyrosła ona z koncepcji *sieci ekologicznej* (ramka 1).

Ramka 1. Sieci ekologiczne¹

Genezę koncepcji, a w zasadzie różnorodnych koncepcji sieci ekologicznych równie trudno ustalić, jak genezę *zielonej infrastruktury*. Trzeba się odnieść także do innych terminów używanych w literaturze polskiej i zagranicznej (np. Polska: *system obszarów chronionych*, *Ekologiczny System Obszarów Chronionych*, *system przyrodniczy miasta*, Niemcy: *sieć siedlisk*; Słowacja i Czechy (dawna Czechosłowacja): *Terytorialny System Stabilności Ekologicznej*, Litwa: *struktura/rama ekologiczna*, Estonia: *Sieć Obszarów Kompensacji Ekologicznej*).

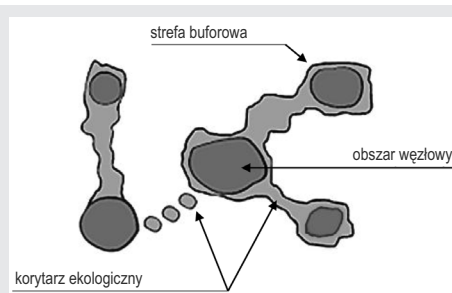
W znacznej części krajów europejskich najpowszechniejszym terminem jest jednak *sieć ekologiczna*. Głównym celem jej tworzenia jest zapewnienie względnej trwałości i stabilności funkcjonowania krajobrazu – poprzez zachowanie przestrzennie powiązanych obszarów naturalnych oraz półnaturalnych (stanowią one zwykle rezerwar różnorodności biologicznej). Tworzyć ją zatem powinny obszary relatywnie mało przekształcone w wyniku działalności człowieka, charakteryzujące się bogactwem gatunkowym i stabilnością funkcjonowania ekosystemów, występujących w ich obrębie. Obszary te, w niektórych koncepcjach sieci ekologicznych, nazywane są „biocentrami,” w innych obszarami „źródłowymi” lub „węzłowymi”. Warunkiem ich przetrwania i pomyślnego rozwoju jest, oprócz właściwego gospodarowania, zapewnienie powiązań z innymi podobnymi obszarami w celu przeciwdziałania szkodliwemu zjawisku izolacji. Tę funkcję pełnią „korytarze ekologiczne” – struktury najczęściej pasmowe, charakteryzujące się warunkami korzystnymi dla migracji organizmów.

Mówiąc o ogólnej koncepcji sieci, trzeba wyraźnie podkreślić, że choć większość opracowanych już projektów koncentruje się na jej funkcjach „biologicznych” – czyli na zapewnieniu miejsc przetrwania i dróg migracji organizmów, to są też koncepcje obejmujące inne nośniki materii i energii w przyrodzie: wodę i powietrze atmosferyczne. Jest ich jednak niewiele i ten pierwszy typ uznać należy za dominujący. W latach 80., teoretyczne założenia MacArtura

¹ Opracowano na podstawie: [Szulczewska 2004].

⁸ Tego dokładnie sformułowania użyli w swojej publikacji.

i Wilsona [1967] przeniesiono na „stały ląd”. Uczyniła to dynamicznie rozwijająca się nowa wówczas dyscyplina naukowa – **ekologia krajobrazu**. Przedmiotem zainteresowania ekologii krajobrazu stało się funkcjonowanie ekosystemów w przestrzeni, czyli funkcjonowanie krajobrazu. Bardzo silny impuls do rozwoju tej dyscypliny dała praktyka – zwłaszcza ochrona przyrody oraz planowanie przestrzenne. Wśród wielu obserwacji uczynionych



przez ekologów krajobrazu znaczna część dotyczyła przekształceń krajobrazu w wyniku gospodarki człowieka. Upraszczając nieco wyniki prowadzonych badań można powiedzieć, że tu właśnie na nowo odczytano biogeograficzną teorię wysp, przy czym: „wyspami” były obszary względnie naturalne, a „oceanem” obszary intensywnie przekształcone gospodarką (urbanizacją, intensywnym rolnictwem, wydobywaniem surowców itp). Interpretacja opisanych obserwacji prowadziła do dość oczywistych wniosków praktycznych: izolacja jest zabójcza dla przetrwania gatunków, ekosystemy „małej wyspy” są bardziej zagrożone utratą gatunków niż „dużej”, „wiek wyspy” ma znaczenie dla bogactwa gatunków, a „młode ekosystemy” są znacznie mniej odporne niż „stare”. Założenia te podbudowała **teoria metapopulacji**². W efekcie sformułowane zostały zasady, które legły u podstaw kształtowania sieci ekologicznych. Wskazują one na konieczność eliminacji lub minimalizacji wspomnianych wyżej niekorzystnych zjawisk izolacji i fragmentacji krajobrazu. Problem polega jednak na tym, że przekształcenia powstałe w wyniku gospodarowania człowieka są względnie trwałe, a co więcej należy liczyć się z tym, że będą one dalej postępowywały.

Do rozwiązania tego problemu przyczyniły się badania nad strukturą krajobrazu. Forman i Godron [1986] doszli do wniosku, że w dowolnym krajobrazie (obszarze) można wyróżnić trzy zasadnicze elementy: **platy, korytarze oraz matrix (matrycę)**³. Za podstawę ich identyfikacji przyjęli odmienność fizjonomię ekosystemów [por. Forman, Godron 1981; Forman 1995]. Stwierdzili także, że rozmieszczenie tych elementów w przestrzeni ma kluczowe znaczenie dla przepływu energii, materii i informacji w krajobrazie. Ten właśnie model uznano za jeden z podstawowych dla tworzenia sieci ekologicznych.

² Teoria ta zakłada, że jeśli na określonym obszarze istnieje zbiór niewielkich populacji lokalnych (subpopulacji), to mogą one łącznie tworzyć tzw. metapopulację. Jeśli na tym obszarze nastąpi zagłada jednej lub kilku subpopulacji (np. w wyniku pożaru lub powodzi) to, dzięki przepływowi osobników między fragmentami obszaru, zajmowanymi przez poszczególne subpopulacje, następuje szybka rekolonizacja „obszarów zagłady” i dzięki temu metapopulacja trwa dalej. Oczywiście warunkiem niezbędnym tego trwania jest istnienie dróg migracji osobników tej populacji [Opdam *et al.* 1993, por. też Liro, Szacki 1993; Forman 1995].

³ *Plat* definiowany jest jako powierzchnia, różniąca się w swym wyglądzie od otoczenia; zazwyczaj podstawą jego identyfikacji jest występowanie konkretnego zbiorowiska roślinnego. *Korytarz* to najczęściej pas terenu, wyraźnie różniący się od otoczenia – matrycy; może spełniać następujące funkcje: przewodzącą, siedliskową, filtru lub bariery, źródła i odbiornika; charakteryzują go dwie zasadnicze cechy: szerokość oraz stopień łączności; z ostatnią cechą wiąże się specyficzna forma korytarza tzw. *stepping stones*. *Matryca* zajmuje zwykle rozległy obszar, cechujący się znacznym stopniem spójności i jako nadrzędna funkcjonalnie wywiera dominujący wpływ na krajobraz. Identyfikacja matrycy na ogół nie stanowi problemu – według Formana i Gordona [1986], jeśli jesteś *in the middle of the nowhere – pośrodku niczego – wówczas prawdopodobnie znajdujesz się w matrycy*.

Teoretycznych, a następnie także empirycznych podstaw projektowania sieci ekologicznych dostarczyła ekologia krajobrazu, której rozwój w Polsce nastąpił w latach 80. ubiegłego wieku (ramka 2).

Ramka 2. Ekologia krajobrazu

Ekologia krajobrazu, to dyscyplina naukowa, której przedmiotem badań jest krajobraz, jego struktura i funkcjonowanie, w tym w warunkach gospodarki człowieka lub interdyscyplinarne podejście (pole badawcze) oraz pole działalności praktycznej (planowanie, zarządzanie) łączące specjalistów, reprezentujących różne dyscypliny naukowe (m.in. geografia fizyczna kompleksowa, geochemia krajobrazu, ekologia, nauki społeczne). Termin *ekologia krajobrazu* wprowadził niemiecki geograf Carl Troll w 1939 r. i zdefiniował jej główny cel jako analizę funkcjonalną treści krajobrazu i wyjaśnianie zależności między elementami krajobrazu; w 1963 r. Troll zmodyfikował definicję: nauka zajmująca się powiązaniem między ekosystemami w określonych wycinkach krajobrazu [Pietrzak 1998].

Poglądy na temat zasadności uznania ekologii krajobrazu za odrębną dyscyplinę naukową, z własnym przedmiotem badań oraz warsztatem badawczym są ciągle podzielone. Najszerzą wykładnię ekologii krajobrazu w polskojęzycznej literaturze przedmiotu zawierają podręczniki: *Ekologia krajobrazu* [Richling, Solon 1996]. *Systemy krajobrazowe. Struktura – funkcjonowanie - planowanie* [Chmielewski 2012].

Kolejną ważną koncepcją, która – szczególnie w USA – sprzyjała powstaniu *zielonej infrastruktury* była idea *greenways*. To właśnie jeden z głównych promotorów tej idei – Little [1990] najwcześniej, lub prawie najwcześniej, użył terminu *zielona infrastruktura* do określenia sieci *greenways* (patrz ramka 3).

Ramka 3. *Greenways*¹

Greenways, podobnie jak *zielona infrastruktura*, mają wiele definicji, ale syntetyzując te definicje, można wskazać główne cechy koncepcji:

- zasadnicza przesłanka: potrzeba zapewnienia połączeń między odizolowanymi, otwartymi przestrzeniami;
- podstawowe tworzywo: obiekty lub sieci obiektów linearnych, bazujące na naturalnej strukturze krajobrazu lub infrastrukturze transportowej;
- podstawowa zasada: wielofunkcyjność (służą przemieszczaniu się gatunków dziko żyjących roślin i zwierząt oraz ludzi, zaspokajających swe potrzeby transportowe lub/i rekreacyjne oraz tworzenia struktur hierarchicznych

¹ Opracowano na podstawie: Rędzińska [2012]; dokonała ona bardzo trafnej syntezy wielu różnych definicji, przedstawionych w kluczowych opracowaniach, omawiających koncepcję *greenways*.

Do rozwoju koncepcji *greenways* przyczyniły się dwie XIX-wieczne koncepcje²:

- koncepcja parków linearnych (*parkways, strip parks*), której pomysłodawcą był Frederick Law Olmsted – autor Boston Park System, zwanego Szmaragdowym Naszyjnikiem;
- koncepcja *greenbelt*, w Wielkiej Brytanii (także w Polsce) interpretowana jako zielone pierścienie, tworzone wokół miast w celu ograniczenia rozlewania się zabudowy, zapewnienia warunków do rekreacji mieszkańcom miasta, zachowania wartości przyrodniczych regionu, ochrony terenów użytkowanych rolniczo; w USA, Australii w początkowym okresie interpretowana jako zielone pasy, których głównym celem jest separowanie rozprzestrzeniających się miast lub/i stref ciągłej zabudowy.

² Trzeba wyraźnie podkreślić, że jest to geneza *greenways* w „wersji amerykańskiej”. Równoległe z Olmstedem w Europie ideę wprowadzania do miast układów linearnych realizował G. E. Hausmann wraz z J. Alphand'em, przebudowując i modernizując w latach 1853-1869 tkankę miejską Paryża, w tym wprowadzając wzdłuż Sekwany bulwary oraz system szerokich, promienistych alei. Podobne prace przeprowadzono w Londynie (1848-1865), tworząc wzdłuż Tamizy *embankments*, jedną z ważniejszych arterii komunikacyjnych centralnego Londynu, wzdłuż której założono również parki miejskie [Pancewicz 2004]. Trzeba też zaznaczyć, że Olmsted nawiązywał do wzorów angielskich powołując się m.in. na literaturę angielską z przełomu XVIII i XIX w. [Siewniak, Mitkowska 1998]. Peter Joseph Lenne, autor licznych założeń krajobrazowych, działający w Prusach w pierwszej połowie dziewiętnastego wieku stosował *metodę scalania przyrodniczych fragmentów krajobrazu za pomocą quasi-korytarzy ekologicznych...* [Drapella-Hermansdorfer 2004: 10].

Trzeba podkreślić, że centralnym zagadnieniem, zarówno w przypadku sieci ekologicznej, jak i w przypadku *greenways* jest łączność. Ten właśnie atrybut obu koncepcji stał się szczególnie ważny dla rozwoju *zielonej infrastruktury*. Zagadnienie łączności jest jednak złożone i nieco inaczej interpretowane we wspomnianych wyżej koncepcjach.

W przypadku sieci ekologicznych, zachowanie lub kształtowanie (odbudowa) łączności między siedliskami jest podyktowane potrzebą zapewniania dróg migracji dziko żyjących gatunków roślin i zwierząt. Jak dowodzą badania ekologów i ekologów krajobrazu (patrz ramka 1. Sieci ekologiczne), jest to podstawowy warunek przetrwania tych gatunków w niesprzyjającym, przekształconym krajobrazie, a w konsekwencji utrzymania różnorodności biologicznej i krajobrazowej.

Sylwester [2009], która na zlecenie Komisji Europejskiej przygotowywała raport na temat zasadności zastąpienia sieci ekologicznych koncepcją *zielonej infrastruktury*, uznała, że sieci zawiodły pokładane w nich nadzieje właśnie z powodu niespełniania warunku łączności. W swoim raporcie powoływała się na przykłady systemów obszarów chronionych, często nazywanych sieciami ekologicznymi, w tym na system Natura 2000, stanowiący – w istocie – zbiór niepowiązanych obszarów chronionych⁹. Wskazywała też na potrzebę bardziej wnikliwego podejścia do zapewniania łączności w krajobrazie, a zwłaszcza na rozróżnienie łączności strukturalnej (identyfikacji struktur pasmowych, zapewniających możliwość mi-

⁹ Można mieć nieco mniej krytyczny pogląd w stosunku do tak sformułowanej opinii, ponieważ w *Dyrektywie siedliskowej* znajduje się regulacja mówiąca o tym, że Państwa Członkowskie zobowiązane są zapewnić łączność między obszarami Natura 2000 w ramach swoich systemów ochrony przyrody. Inna sprawa, że nie wszystkie państwa zdołały wywiązać się skutecznie z tej rekomendacji.

gracji wielu gatunkom, np. dolin rzecznych) i funkcjonalnej (zapewnienie warunków do migracji konkretnych gatunków lub ich grup o podobnych wymaganiach ekologicznych). W jej opinii, to właśnie *zielona infrastruktura* jest w stanie efektywnie kreować powiązania funkcjonalne. Z raportu można wnosić, że uzasadnieniem dla takiej opinii jest przekonanie o skuteczności podejścia wielofunkcyjnego, w tym wyważania między potrzebami przyrody i człowieka, charakterystycznego dla *zielonej infrastruktury*.

Podobnego, choć bardziej zdeklarowanego poglądu na temat relacji sieci ekologicznej – *zielona infrastruktura* doszukać się można w raporcie pt. *Towards a Green Infrastructure for Europe. Developing New Concepts for Integration of Natura 2000 Network into a Broader Countryside* [2007]. Jego autorzy uważają, że *zielona infrastruktura* stanowić powinna rodzaj wspomaganie sieci ekologicznych – głównie tych sformalizowanych, czyli objętych ochroną prawną. W ich ujęciu *zielona infrastruktura* to: przyjazne otoczenie, w którym tkwi prawnie chroniona sieć ekologiczna (np. sieć Natura 2000).

Koncepcja sieci ekologicznych skupiała się na łączności, propagowanej w kontekście ułatwienia migracji organizmów roślin i zwierząt, z wyjątkiem tego najbardziej mobilnego – człowieka. Człowiek i efekty jego gospodarowania w krajobrazie stanowiły uwarunkowanie, zwykle niekorzystne, dla tworzenia sieci. W koncepcji *greenways* człowiek i jego potrzeby przemieszczania się stanowią kategorię centralną. Wśród 5 typów *greenways*, wymienianych przez Little'a [1996] tylko jedna odnosi się do korytarzy ekologicznych – pozostałe, to aleje, ścieżki, trasy rekreacyjne, służące przede wszystkim człowiekowi, choć ze względu na swój „zielony” charakter – także przyrodzie.

Omawiane koncepcje sieci ekologicznych i *greenways* dotyczą, przede wszystkim, choć nie wyłącznie, krajobrazów nieurbanizowanych, regionów, całych krajów, a nawet kontynentów. Przy poszukiwaniu genezy *zielonej infrastruktury* zaznacza się jednak wyraźnie wątek miejski – *zielona infrastruktura* miasta.

Davies *et al.* [2006] odwołują się do różnorodnych dokonań naukowych, idei i koncepcji, które uznają za ważne dla pojawienia się *zielonej infrastruktury* – dodać należy – miejskiej *zielonej infrastruktury*. Najważniejsze z nich, to:

- Studia dotyczące łączności i sieci ekologicznych możliwe dzięki zastosowaniu GIS.
- Tradycyjne parki miejskie, których rolą była i jest poprawa warunków zdrowotnych, zapewnienie dostępu do *dzikiej przyrody* oraz doznań widokowych.
- Leśnictwo miejskie (*urban forestry*¹⁰).
- Ekologia krajobrazu.
- *Greenways* i zielone korytarze¹¹.

¹⁰ Termin ten używany jest głównie w literaturze amerykańskiej; określa drzewa miejskie i obszary zadrzewione oraz zarządzanie tymi obszarami; bywa również traktowany jako synonim zieleni miejskiej.

¹¹ Chodzi o korytarze ekologiczne.

- Ślad ekologiczny¹² (*ecological footprint*).
- Rozwój zrównoważony.
- Wielofunkcyjność obszarów jako główna przesłanka ich rozwoju.

Mell [2010, 2016], poszukując genezy *zielonej infrastruktury*, sięga równie szeroko, jak Davies *et al.* [2006], ale znacznie głębiej w historię. Jego zdaniem *zielona infrastruktura* wywodzi się z idei towarzyszącej opracowaniu projektu *Szmaragdowego Naszyjnika*¹³ przez Olmsted'a, przede wszystkim ze względu na wielofunkcyjność planowanego obiektu (systemu obiektów)¹⁴. Wielofunkcyjność ta polegała na świadomym powiązaniu funkcji rekreacyjnej z funkcją oczyszczania wód oraz z minimalizacją skutków powodzi.

Za kolejną wielką ideę, istotną dla rozwoju myślenia w kategoriach *zielonej infrastruktury*, Mell [2010] uważa koncepcję miasta-ogrodu, opracowaną przez Howarda [1974] na przełomie XIX i XX w., a w tym postulat zapewnienia mieszkańcom miasta odpowiedniej powierzchni i łatwej dostępności do terenów zieleni. Kolejne ważne koncepcje, które Mell [2010] identyfikuje podobnie, jak Davies *et al.* [2006], to:

- *greenways*, których główną funkcją jest tworzenie powiązań: rekreacyjnych, transportowych, ekologicznych, kulturowych;
- leśnictwo miejskie (*urban forests*), promujące ekologiczne, ekonomiczne i kulturowe znaczenie drzew (obszarów zadrzewionych) w środowisku miejskim,
- sieci ekologiczne w ich różnych odmianach i skalach.

Odwołuje się on także do znanych i wielokrotnie opisywanych koncepcji kształtowania terenów zieleni w miastach europejskich, takich jak: zielone kliny (Helsinki) i zielone palce¹⁵ (Kopenhaga). Wskazuje ich znaczenie dla zapewnienia powiązań ekologicznych między centralnymi dzielnicami miasta i terenami otaczającymi (stanowiącymi dość często źródło zasilania w gatunki, czyste powietrze, wodę). Ta zasada, zachowania powiązań, jest jedną z ważniejszych zasad *zielonej infrastruktury*.

¹² Ślad ekologiczny miasta – w dużym uproszczeniu chodzi o ustalenie stopnia zawłaszczania/żywności ekosystemów przez miasto. W obliczeniach uwzględnia się wielkość zasobów, takich jak: żywność, drewno, papier i innych, niezbędnych dla życia mieszkańców danego miasta oraz wielkość „produkowanych” w mieście zanieczyszczeń i odpadów. Następnie, szacuje się powierzchnię ekosystemów leśnych, polnych i wodnych, niezbędnych do wyprodukowania zasobów oraz asymilacji zanieczyszczeń i odpadów. Szacunki te są dość trudne do przeprowadzenia, bo wymagają wielu danych, a także przyjmowania wielu założeń dotyczących „zużywania” ekosystemów. Bywają jednak przeprowadzane, bo stanowią syntetyczny wskaźnik zrównoważonego rozwoju miast. Dzięki nim można prowadzić porównania między miastami oraz oceniać postępy (czyli zmniejszanie „śladu”) czynione przez każde miasto w czasie [patrz Stanners, Bourdeau 1995]. Ślad ekologiczny bywa również ustalany w przeliczeniu na mieszkańca planety/kraju/regionu/miasta [*Build Your Green Cred...*].

¹³ Szmaragdowy Naszyjnik – *Emerald Necklace*: system parków w Bostonie, zaprojektowany w końcu XIX w., którego funkcją było nie tylko zapewnienie atrakcyjnych warunków rekreacji dla mieszkańców miasta, ale również gospodarowanie wodami powodziowymi.

¹⁴ Podobny pogląd, sytuujący genezę *zielonej infrastruktury* w dokonaniach Olmsted'a, wyraża jeden z najbardziej cytowanych promotorów tej koncepcji – McMahon [2000].

¹⁵ Termin ten jest dosłownym tłumaczeniem *green fingers*; w Polsce nie jest on stosowany, raczej w tym kontekście używa się pojęcia *zielone kliny*.

W raporcie pt. *Green infrastructure: A Landscape Approach*, przygotowanym przez American Planning Association [Rouse, Bunster-Ossa 2013], w rozdziale poświęconym „poprzednikom” *zielonej infrastruktury*, znajdują się, m.in., przykłady Babilonu i jego wiszących ogrodów, Alhambry z ogrodami dziedzińcowymi, w których istotnym elementem były zbiorniki wodne, ochładzające i nawilżające powietrze, koncepcji rozwoju Filadelfii jako *Green Country Town*¹⁶, a także – omawiany już wyżej *Emerald Naclace* oraz inne projekty Olmsted’a. Autorzy raportu szeroko omawiają także prace, a w zasadzie metodę planowania i projektowania, jednego z najbardziej znanych amerykańskich architektów krajobrazu – McHarg’a. Metoda ta, opisana w książce pt. *Design with Nature* [McHarg 1969], zakłada konieczność poznania procesów i struktur przyrodniczych, które powinny warunkować przydatność lub/i ograniczenia konkretnego krajobrazu do pomieszczenia w swoim obrębie funkcji i zagospodarowania, potrzebnych dla zaspokojenia społecznych i gospodarczych aspiracji człowieka. Podejście, zaproponowane przez McHarg’a, określane jako *layer cake analysis*, polega na nakładaniu kolejnych map, informujących o szczegółowych uwarunkowaniach przyrodniczych, a następnie dokonywaniu ich syntezy, dzięki której określone zostaje pole manewru dla projektowania zagospodarowania/projektowania krajobrazu z poszanowaniem procesów przyrodniczych.

Ważnym etapem drogi, prowadzącej do sformułowania koncepcji *zielonej infrastruktury*, są – zdaniem Rouse i Bunster-Ossa [2013] – dokonania Spirn [1984] następczyni McHarg’a w University of Pennsylvania. Szczególnie znaczenie ma w tym względzie jej książka pod znamiennym tytułem: *The Granite Garden: Urban Nature and Human Design*. Zawarte w niej przesłanie promuje ekologię miasta¹⁷ i uzasadnia potrzebę oraz sposoby współistnienia przyrody i terenów zurbanizowanych. Poruszone kwestie, dotyczące roli terenów pokrytych roślinnością i wodami w mieście w rozwiązywaniu takich problemów, jak: hałas, zanieczyszczenie powietrza i wód, fragmentacja krajobrazu, konieczność gospodarowania wodami deszczowymi, przetrwanie dzikich gatunków roślin i zwierząt, stanowią wielokrotnie przywoływany argument tworzenia *zielonej infrastruktury* w miastach.

Ostatnią grupą idei, które zdaniem autorów omawianego raportu wpłynęły, jeśli nie na rozwój, to na pewno na życzliwe przyjęcie *zielonej infrastruktury* są:

- urbanistyka krajobrazowa (*landscape urbanism*), w której przyjmuje się uwarunkowania krajobrazowe jako podstawę działań projektowych w różnych skalach [Waldheim 2006];

¹⁶ Koncepcja ta, opracowana w 1681 r. przez Williama Penn’a zakładała rozbudowę miasta w postaci dużych posiadłości otoczonych strefami zieleni. Strefy te miały chronić mieszkańców przed skutkami pożarów, a także zapobiegać szerzeniu się chorób zakaźnych.

¹⁷ Termin ten bywa używany w dwóch różnych znaczeniach: w pierwszym, klasycznym ujęciu ekologia miasta uznawana jest za część „tradycyjnej” ekologii, wyróżnia ją jedynie przedmiot badań, którym są miejskie systemy ekologiczne; w drugim – definiowana jest jako interdyscyplinarna płaszczyzna badań relacji człowiek-środowisko, dokonywanych w kontekście planowania i zarządzania miastem. Czasami dla rozróżnienia obu ujęć używa się terminów: *ekologia w mieście (ecology in the city)* oraz *elologia miasta (ecology of the city)* [Szulczewska 2002].

- urbanistyka zrównoważona (*sustainable urbanism*) [Farr 2007];
- urbanistyka ekologiczna (*ecological urbanism*) [Mostafavi, Doherty 2010];
- biourbanistyka (*International Society of Biourbanism*¹⁸);

Wspomniane wyżej „urbanistyki” stanowią grupę zbliżonych podejść do planowania i projektowania miast, w których próbuje się sterować procesami przyrodniczymi w środowisku zbudowanym. Ich znakiem firmowym są zielone ściany i dachy oraz inne rozwiązania, sprzyjające oszczędzaniu energii (ogrzewanie, klimatyzacja), sekwestrowaniu węgla, kształtowaniu korzystnych dla człowieka warunków mikroklimatycznych, gospodarowaniu wodami opadowymi.

2.2. Polska droga

Oczywiście, trudno mówić o bezpośredniej genezie zielonej infrastruktury w Polsce. Zarówno sam termin, jak i koncepcja zostały przejęte z literatury zagranicznej i praktyki stosowanej w innych krajach. Można jednak wskazać pewne teorie oraz zastosowania praktyczne, rozwinięte w Polsce, które pozwalają zinterpretować założenia zielonej infrastruktury w kontekście dokonań polskiej fizjografii, ekologii krajobrazu, planowania krajobrazu oraz planowania przestrzennego.

Przyglądając się założeniom koncepcji, które z dzisiejszej perspektywy można uznać za „prekursorów” zielonej infrastruktury, na początku wskazać należy dwie, które pojawiły się w ubiegłym wieku, mniej więcej w tym samym czasie, a mianowicie:

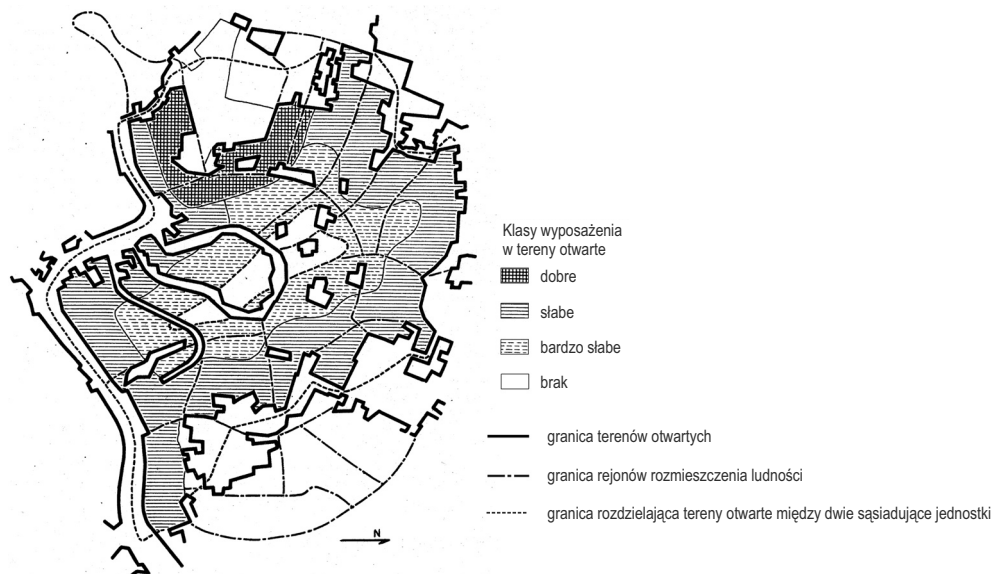
- System terenów otwartych miasta [Smogorzewski 1974].
- Ekologiczny System Terenów Chronionych [Gacka-Grzesikiewicz, Różycka 1977].

Przedmiotem pracy Smogorzewskiego [1974] była analiza terenów otwartych wybranych polskich miast (ryc.1).

To co wydaje się szczególnie interesujące z punktu widzenia koncepcji zielonej infrastruktury, znajduje się we wstępnym rozdziale omawianej książki oraz w podsumowaniu przeprowadzonych analiz. We wprowadzeniu Smogorzewski – choć odwołuje się także do przykładów miast zagranicznych – przedstawia rozważania teoretyczne, dotyczące problemu identyfikacji i wyodrębniania terenów otwartych. Próbuje rozwiązać ten problem wykorzystując kryterium funkcji, ale dochodzi do wniosku, że nie można ustalić ani wspólnej funkcji ani cechy charakteryzującej wszystkie tereny otwarte. Godzi się z koniecznością zastosowania pewnych arbitralnych rozstrzygnięć i na podstawie dotychczasowej praktyki oraz uregulowań prawnych podaje katalog terenów otwartych.

Porównanie tego katalogu z opracowanym przez Davies *et al.* [2006] katalogiem terenów, które mogą być zaliczane do zielonej infrastruktury wykazuje daleko idącą zbieżność. (tab. 1). Oczywiście, występują pewne różnice, wynikające zarówno z tego, że katalog Davis *et al.* [2006] dotyczy także terenów pozamiejskich, jak i z

¹⁸ [International Society of Biourbanism...].



Ryc. 1. Analiza wyposażenia miasta w tereny otwarte na przykładzie Krakowa

Źródło: [Smogorzewski 1974].

różnic geograficzno-kulturowych (np. typologia zadrzewień, powszechność występowania wrzosowisk, czy występowanie stref pływów na terenie Wielkiej Brytanii). Zaznaczyć też trzeba, że niektóre typy terenów w czasach powstawania pracy Smogorzewskiego [1974] nie były jeszcze znane np. tereny upraw energetycznych.

Jednak to nie zbieżność typów terenów pojawiających się w obu katalogach zasługuje na szczególną uwagę. Bardziej interesujące będzie porównanie funkcji, a precyzyjniej mówiąc – korzyści dostarczanych przez tereny tworzące zieloną infrastrukturę według *Green Infrastructure and Territorial Cohesion* [2011] z funkcjami oraz cechami¹⁹ terenów otwartych (tab. 2).

Pewnym problemem w interpretacji tab. 2 jest to, że w publikacji *Green Infrastructure and Territorial Cohesion* [2011] wymienione zostały wszystkie korzyści dostarczane przez zieloną infrastrukturę, niezależnie od skali i miejsca występowania, natomiast praca Smogorzewskiego [1974] dotyczyła wyłącznie miast. Okazuje się jednak, że wiele funkcji, czy też korzyści, wymienianych w obu katalogach jest zbieżna. Charakterystyczne różnice dotyczą znaczenia zielonej infrastruktury dla zachowania różnorodności biologicznej oraz łagodzenia skutków lub/i ograniczania zmian klimatu. Tych funkcji terenów otwartych (pokrytych roślinnością) w czasach, gdy Smogorzewski pisał swoją pracę jeszcze nie identyfikowano.

¹⁹ Smogorzewski [1974: 32] rozróżnia *funkcje podstawowe dla życia miejskiego, które spełniane są przez poszczególne tereny miejskie (także otwarte) oraz funkcje specyficzne dla terenów otwartych, które... umownie nazwano cechami terenów otwartych.*

Tabela 1

Porównanie katalogu terenów otwartych według Smogorzewskiego (1974)
z katalogiem terenów tworzących zieloną infrastrukturę według Davies *et al.* [2006]

Katalog terenów otwartych według Smogorzewskiego [1974]*	Katalog terenów tworzących zieloną infrastrukturę według Davies <i>et al.</i> [2006]
Tereny upraw rolnych	Pola uprawne
Tereny upraw ogrodniczych	Tereny upraw ogrodniczych
Tereny łąk i pastwisk	Pastwiska
Brak odpowiednika	Uprawy energetyczne
Brak odpowiednika	Porzucone sady
Nieużytki	Odłogi
Tereny lasów, tereny parków leśnych i zadrzewień	Tereny zadrzewień Tereny lasów chronionych Tereny lasów produkcyjnych
Brak odpowiednika	Tereny zadrzewień przeznaczonych na biomasę
Obszar eksploatacji przemysłowej	Aktywne i nieużytkowane obszary wydobywania surowców mineralnych oraz kamieniołomy
Tereny parków i skwerów	Publiczne parki i ogrody
Brak odpowiednika	Zielone przestrzenie publiczne
Ogrody dziecięce	Place zabaw
Sport, zimowiska, przystanie wodne	Tereny sportowe [<i>sports facilities</i>]
Tereny ogrodów działkowych	Ogrody działkowe, społecznościowe, farmy miejskie [<i>Greenways (off-road)</i>]
Tereny ulic placów i dróg (prowadzące przez tereny otwarte)	Spokojne ulice
Tereny cmentarzy	Cmentarze, nieużytkowane cmentarze przykościelne, inne tereny grzebalne
Brak odpowiednika	Trasy rowerowe
Drogi wodne	Kanały [<i>canals</i>]
Brak odpowiednika	Ogrody przydomowe
Tereny usług	Tereny towarzyszące instytucjom publicznym Tereny towarzyszące szpitalom Tereny towarzyszące miejscom kultu Tereny towarzyszące szkołom Tereny zieleni o ograniczonym dostępie

Katalog terenów otwartych według Smogorzewskiego [1974]*	Katalog terenów tworzących zieloną infrastrukturę według Davies <i>et al.</i> [2006]
Teren lotniska, tereny i linie kolejowe, baza gospodarcza zieleni miejskiej, tereny towarzyszące urządzeniom infrastruktury technicznej	Tereny zieleni o kontrolowanym dostępie (np. lotniska, tereny wojskowe)
Brak odpowiednika	Tereny przeznaczone pod zabudowę
Brak odpowiednika	Inne tereny niezabudowane
Nieużytki	Tereny zanieczyszczone Inne tereny zdegradowane
Tereny wód otwartych	Rzeki i strumienie Jeziora i zbiorniki wodne
Tereny zieleni łąkowej	Tereny podmokłe
Brak odpowiednika	Strefy pływów
Brak odpowiednika	Plaże i wydmy
Brak odpowiednika	Wrzosowiska i tereny bagienne

* We wszystkich przypadkach, kiedy ze sposobu zagospodarowania terenu nie wynika jednoznacznie jego „otwartość”, autor przyjmuje, że za teren otwarty może zostać on uznany wówczas, gdy powierzchnia zabudowana nie przekracza 10% ogólnej powierzchni działki.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Smogorzewski 1974; Davies *et al.* 2006].

Tabela 2

Porównanie korzyści dostarczanych przez tereny tworzące zieloną infrastrukturę według *Green infrastructure and territorial cohesion* [2011] z funkcjami oraz cechami terenów otwartych według Smogorzewskiego [1974]

Korzyści dostarczane przez zieloną infrastrukturę według <i>Green infrastructure and territorial cohesion</i> [2011]	Funkcje i cechy terenów otwartych według Smogorzewskiego [1974]
Tworzenie/zapewnianie siedlisk dla gatunków	Brak odpowiednika
Umożliwianie migracji gatunków	Brak odpowiednika
Łagodzenie skutków miejskiej wyspy ciepła	Brak odpowiednika
Tworzenie warunków do przepływu powietrza	W ramach funkcji/cechy biologicznej
Wzmacnianie odporności ekosystemów na zmiany klimatyczne	Brak odpowiednika
Gromadzenie wód opadowych i ograniczanie niebezpieczeństwa powodzi	Brak odpowiednika
Sekwestracja CO ₂	Brak odpowiednika

Zachęcanie do „zrównoważonych” podróży (ruchu pieszego lub użycia rowerów)	Funkcja komunikacyjna
Zmniejszanie zużycia energii na ogrzewanie i chłodzenie budynków	Brak odpowiednika
Tworzenie warunków do produkcji energii odnawialnej	Miejsce pomieszczenia urządzeń technicznych, w tym stacji energetycznych, transformatorowych
Zrównoważone gospodarowanie wodami opadowymi	Funkcja irygacyjna – w ramach funkcji technicznej (nawadnianie)
Tworzenie warunków infiltracji	Funkcja irygacyjna – w ramach funkcji technicznej (nawadnianie)
Oczyszczanie wód	Brak odpowiednika
Produkcja żywności oraz surowców włókienniczych	Funkcja produkcyjna rolniczo-leśna
Utrzymywanie potencjału do produkcji (ochrona gleb)	Funkcja produkcyjna rolniczo-leśna
Ochrona przed erozją gleb	Funkcja produkcyjna rolniczo-leśna
Rekreacja	Funkcja rekreacji biernej i funkcja kultury fizycznej
Poczucie przestrzeni i przyrody	Cecha rozdzielcza (przestrzenne oddzielanie przestrzennych jednostek miasta), cecha biologiczna (źródło psychicznego odprężenia mieszkańców miasta)
Oczyszczanie powietrza	Funkcja ochronna (w tym od obiektów generujących zanieczyszczenie powietrza)
Pozytywny wpływ na wartość nieruchomości	Brak odpowiednika
Nadawanie odrębności/tożsamości miejscom	Cecha plastyczna (w pewnym stopniu); cecha „rozrzedzania” (w pewnym stopniu)
Tworzenie warunków do edukacji, uprawiania sportu i integracji społecznej	Funkcja rekreacji biernej, funkcja dydaktyczna
Tworzenie warunków do uprawiania turystyki	Funkcja kultury fizycznej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Green Infrastructure and Territorial Cohesion 2011; Smogorzewski 1974].

Kończąc analizę pracy Smogorzewskiego [1974], trzeba wspomnieć jeszcze o znaczeniu, jakie autor ten przywiązywał do ciągłości terenów otwartych: *ciągłość terenów otwartych powinna stanowić podstawową zasadę ich układu* (s. 71). Zacytowane stwierdzenie zostało poprzedzone wyliczeniem powodów, z których potrzeba ciągłości wynika. Są one niemal tożsame z argumentami podawanymi przy omawianiu zasady łączności/ciągłości zielonej infrastruktury, może poza kwestiami łączności ekologicznej.

Trzeba zaznaczyć, że Smogorzewskiego najbardziej interesowały: powierzchnia (w tym m.in. pasma o pożądanej szerokości) relacje przestrzenne oraz rozmieszczenie terenów otwartych w mieście. Dlatego też zasadnicza część jego pracy poświęcona jest tym właśnie zagadnieniom. Powodem jej przywołania w niniejszej książce

były rozważania – w dużej mierze przeprowadzone niejako przy okazji zasadniczego tematu pracy – niezwykle zbieżne z podejściami identyfikowanymi w koncepcji zielonej infrastruktury

Praca Smogorzewskiego odnosi się do terenów otwartych miast, natomiast koncepcja Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych (ESOCh) dotyczy aglomeracji, regionów, a nawet – jak deklarują autorki [Gacka-Grzesikiewicz, Różycka 1977] – całego kraju. Głównym założeniem tej koncepcji była potrzeba wyznaczenia *struktury przyrodniczej* (aglomeracji, regionu, kraju), której rolą będzie zapewnienie ochrony walorów ekologicznych środowiska, czyli (s. 43):

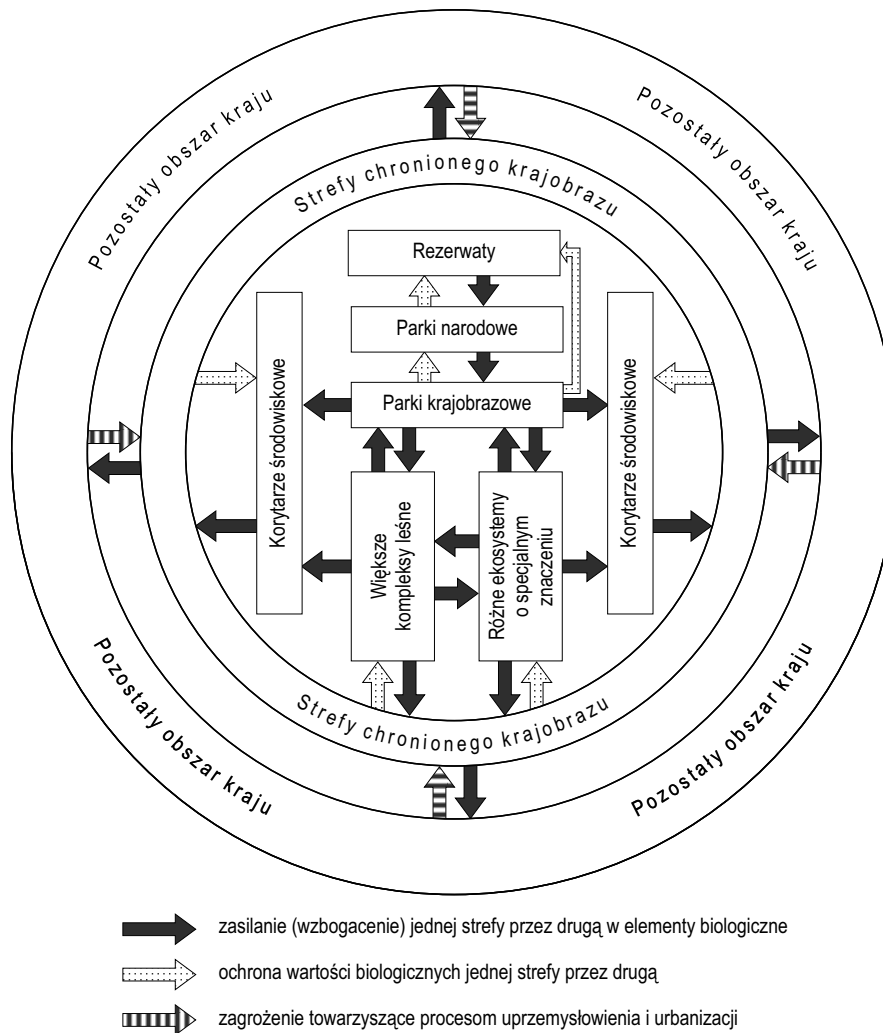
- *zapewnienie dopływu mas świeżego powietrza do wewnętrznych części miasta z terenów pozamiejskich,*
- *zachowanie lasów, łąk, rzek, jezior w ilościach umożliwiających utrzymanie równowagi ekologicznej,*
- *zapewnienie warunków do migracji oraz swobodnej penetracji świata zwierzęcego na terenach miejskich i pozamiejskich,*
- *otoczenie szczególną opieką ekosystemów, które mają szczególne specjalne znaczenie ekologiczne (np. bank genów).*

Zgodnie z przyjętymi założeniami (ryc. 2), ESOCh został zdefiniowany jako system: *powiązanych ze sobą przestrzennie terenów, przenikających cały kraj, obejmujących różnorodne ekosystemy i większe ponadekosystemowe jednostki funkcjonalne przyrody (krajobrazu ekologicznego) o różnym stopniu ochrony i określonym reżimie działalności gospodarczej; ESOCh musi umożliwiać w swoim obrębie swobodną penetrację gatunków i ich wzajemne kontakty oraz wymianę i uzupełnianie (zasilanie) puli genowej organizmów na pozostałych obszarach kraju; musi również zapewniać ochronę elementów biologicznych systemu przed zagrożeniem towarzyszącym uprzemysłowieniu i urbanizacji kraju* [Gacka-Grzesikiewicz, Różycka 1977: 45].

Powiązania przyrodnicze zapewnić mają *korytarze środowiskowe*, zdefiniowane jako: *pasy terenu wzdłuż cieków wodnych, obniżen terenowych i innych form rzeźby, a także stref zieleni wysokiej, na przykład o charakterze lęgowym, zadrzewień śródpolnych itp.; wyznaczanie tych obszarów opiera się o analizę budowy geologicznej, stosunków wodnych, rzeźby terenu i klimatu* (s. 45).

Analiza założeń ESOCh oraz jego definicji może prowadzić do wniosku, że stanowi on kolejną emanację sieci ekologicznej, co już – samo w sobie – zasługiwałoby na wspomnienie tej koncepcji w kontekście genezy zielonej infrastruktury. Jednak powodem szczególnego jej wyróżnienia jest to, że autorki przedstawiają także propozycję pomieszczenia w obrębie ESOCh funkcji rekreacyjnej. Krytycznie odnosząc się do lokalizowania tej funkcji na obszarach o najwyższym stopniu ochrony (rezerwaty, parki narodowe), wskazują *strefy chronionego krajobrazu*²⁰ jako najwłaściwsze

²⁰ Obecnie, na podstawie *Ustawy o ochronie przyrody 2004, ze zmianami* (Art. 23.), funkcjonują: obszary chronionego krajobrazu, zdefiniowane jako *tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania*



Ryc. 2. Ogólne założenia koncepcji ESOCh

Źródło: [Gacka-Grzesikiewicz, Różycka 1977].

do tego celu. Strefy te mają jednocześnie stanowić bufor między obszarami o najwyższych walorach przyrodniczych a obszarami zainwestowanymi lub/i intensywnie użytkowanymi gospodarczo. Tak więc, ESOCh spełnia postulat wielofunkcyjności – jeden z najbardziej charakterystycznych dla zielonej infrastruktury.

potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnioną funkcją korytarzy ekologicznych; wyznaczenie obszaru chronionego krajobrazu następuje w drodze uchwały sejmiku województwa, która określa jego nazwę, położenie, obszar, sprawującego nadzór, ustalenia dotyczące czynnej ochrony ekosystemów oraz zakazy właściwe dla danego obszaru chronionego krajobrazu lub jego części, wybrane spośród zakazów wymienionych w art. 24 ust. 1, wynikające z potrzeb jego ochrony.

Warto zauważyć, że koncepcja proponowana jako ESOCh znalazła swoje odzwierciedlenie w obowiązującej obecnie koncepcji systemu obszarów chronionych, który tworzą przede wszystkim: parki narodowe i rezerwy, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu oraz obszary NATURA 2000²¹ (oczywiście, tego ostatniego typu autorki ESOCh nie mogły przewidzieć).

Koncepcja ESOCh, a następnie sukcesywne wprowadzanie wyników badań, dotyczących struktury i funkcjonowania ponadekosystemalnych jednostek ekologicznych²² do teorii i praktyki planowania przestrzennego, które miało miejsce w latach 80. ubiegłego wieku, zaowocowało pojawieniem się kolejnych opracowań związanych z kształtowaniem struktury przyrodniczej miast, gmin, regionów oraz całego kraju (ramka 4).

Ramka 4. Koncepcje kształtowania struktury przyrodniczej na potrzeby ochrony przyrody lub/i planowania przestrzennego (w ujęciu chronologicznym)

Przyrodniczy model struktury przestrzennej miasta [Stala 1986, 1990]

Opracowanie modelu polegało na wyznaczeniu obszarów o naturalnych predyspozycjach do utworzenia systemu terenów otwartych, a w dalszym etapie – pożądanego systemu przyrodniczego miasta; za główne kryterium wyznaczania tych obszarów uznano cechy morfogenetyczne – warunki abiotyczne oraz wartość biocenotyczną – warunki biotyczne; w efekcie syntezy powstał model obejmujący elementy:

- wieloprzestrzenne (potencjalne obszary biologicznego i klimatycznego zasilania);
- drobnoprzestrzenne, czyli węzły ekologiczne – centra lokalnego zasilania oraz korytarzy i sięgaczy.

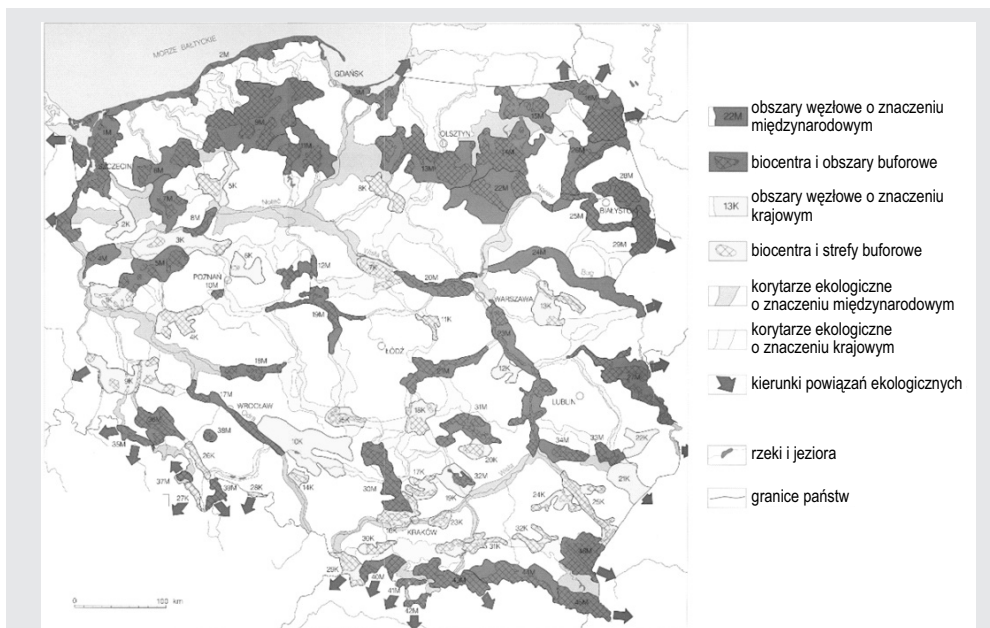
EKONET-PL [Liro *et al.* 1995]

Koncepcję opracowano na podstawie waloryzacji przyrodniczej kraju i oceny występowania zagrożonych gatunków i ekosystemów; jest to sieć powiązanych przestrzennie i funkcjonalnie obszarów, charakterystycznych dla środowiska przyrodniczego Polski, składająca się z:

- obszarów węzłowych, wyznaczonych na podstawie następujących kryteriów: duży stopień naturalności (włączono też obszary półnaturalne o małej intensywności gospodarowania), wysoka różnorodność (siedliskowa, gatunkowa, form użytkowania), reprezentatywność siedlisk w regionie, rzadkość występowania form, siedlisk i gatunków (endemity, relikty), występowanie gatunków zagrożonych w skali europejskiej, wielkość obszarów, zapewniająca trwałe zachowanie różnorodności biologicznej i krajobrazowej;
- korytarzy ekologicznych, wyznaczonych na podstawie następujących kryteriów: zachowanie spójności sieci, zgodność siedliskowa korytarzy z obszarami węzłowymi, rozmieszczenie naturalnych systemów korytarzowych (doliny rzek, pradoliny, łańcuchy górskie), przestrzenne zróżnicowanie struktury użytkowania ziemi.

²¹ W systemie ochrony prawnej znajdują się jeszcze np. użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, stanowiska dokumentacyjne. Ich powierzchnia, na ogół, jest niewielka, a znaczenie ekologiczne – lokalne.

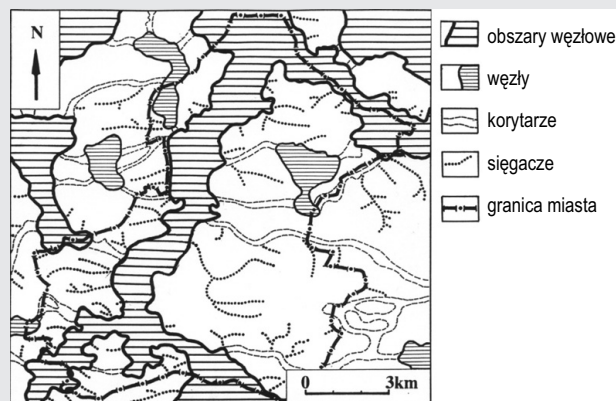
²² W Polsce za jednego z prekursorów tych badań uważa się Andrzejewskiego [1983, 1985].



Wyznaczono 78 obszarów węzłowych – 46 międzynarodowych i 32 krajowe (31% powierzchni kraju) oraz 110 korytarzy ekologicznych – 38 międzynarodowych i 72 krajowe (15% powierzchni kraju).

System przyrodniczy miasta [Szulczewska, Kaftan 1996]

System przyrodniczy miasta został zdefiniowany jako celowo wyodrębniona część miasta (składająca się z odpowiednio dobranych geokompleksów¹), pełniąca nadrzędne funkcje

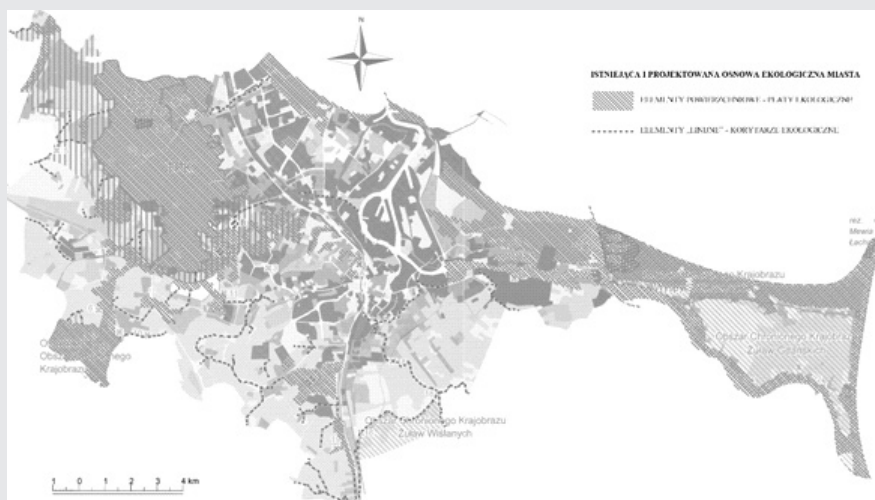


¹ *Geokompleks* – przestrzennie określony system przyrodniczy, złożony z konkretnej biocenozy i środowiska abiotycznego (nieożywionego, biotop); pojęcie stosowane w geografii i w ekologii (Encyklopedia PWN) [<https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/geokompleks;3904936.html>] – dostęp 23.06.2018.

przyrodnicze oraz podporządkowane im funkcje pozaprzyrodnicze (np. mieszkaniową, wypoczynkową czy estetyczną), składająca się z obszarów węzłowych i węzłów (czyli źródeł zasilania) oraz korytarzy i sięgaczy (czyli dróg zasilania), powiązanych ze sobą oraz z regionalnym systemem przyrodniczym procesami wymiany materialno-energetycznej.

Osnowa ekologiczna miasta, [Przewoźniak 2002]

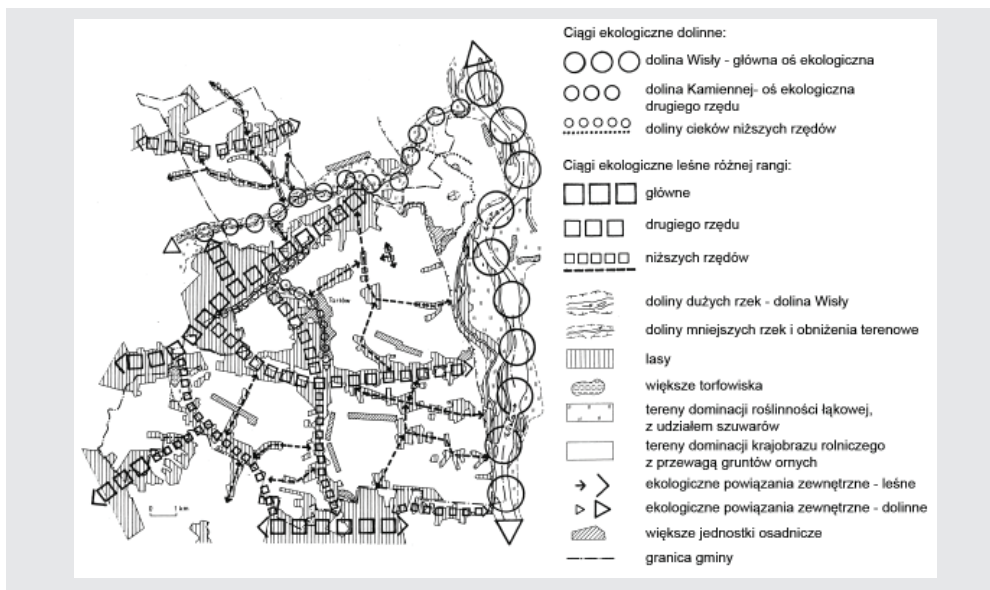
Została zdefiniowana jako system terenów aktywnych biologicznie, przenikających dany obszar, umożliwiających przyrodnicze, horyzontalne powiązania funkcjonalne przez cyrkulację atmosferyczną, przepływ wody, migrację roślin i zwierząt i inne procesy przyrodnicze. Istnie-



nie osnowy ekologicznej warunkuje utrzymanie względnej równowagi ekologicznej środowiska przyrodniczego, wzbogaca jego strukturę i urozmaica krajobraz w sensie fizjonomycznym. Specyfika osnowy ekologicznej miasta: duże antropogeniczne obciążenie osnowy ekologicznej w miastach i duże ograniczenia w jej funkcjonowaniu, albo też ogromna jej rola jako ważnego uwarunkowania jakości środowiska miejskiego.

Kratownica ekologiczna [Żarska 2006]

Koncepcja ta została opracowana na podstawie badań gmin wiejskich, choć może być także stosowana w gminach zurbanizowanych. Głównym jej celem była ochrona różnorodności biologicznej i wartości ekologicznych krajobrazu wiejskiego. Wspomnianą wyżej kratownicę ekologiczną tworzą silnie zhierarchizowane ciągi ekologiczne (na ogół dolinne lub leśne), złożone z obszarów węzłowych i korytarzy ekologicznych różnej rangi.



Koncepcje te w istotny sposób wpłynęły na pojawienie się w dokumentach planistycznych, rozmaitych rozwiązaniach kształtowania struktury przyrodniczej lub/i sieci ekologicznej²³ miast, gmin, regionów. Struktury te i sieci te przyjmowały często nazwy własne, a ze względu na to, że były wyznaczane przez zespoły specjalistów o różnym przygotowaniu i doświadczeniu, charakteryzowały się odmiennymi rozwiązaniami szczegółowymi.

W przeciwieństwie do dwóch koncepcji, omówionych na wstępie tego podrozdziału, pozostałe ukierunkowane były wyłącznie na wspomaganie funkcji środowiskotwórczej (ekologicznej) – zapewnianie prawidłowego funkcjonowania środowiska przyrodniczego²⁴. Z tego względu trudno je uznać za całkowicie prekursorskie względem koncepcji zielonej infrastruktury. Jednak ich funkcjonowanie, zwłaszcza w systemie planowania przestrzennego może mieć istotne znaczenie przy ewentualnym wprowadzaniu tej koncepcji w warunkach polskich. W gruncie rzeczy, tworzą one warstwę przyrodniczą, na której kanwie można dopiero rozwijać pozaprzyrodnicze funkcje zielonej infrastruktury.

²³ Różnica pomiędzy tymi dwoma terminami wynika ze sposobu identyfikowania tworzących je obszarów. W przypadku struktury przyrodniczej punktem wyjścia jest analiza uwarunkowań abiotycznych, a w przypadku sieci ekologicznych większy nacisk przywiązywany jest do analizy uwarunkowań biotycznych – istniejących układów ekologicznych. Na ogół efektem obu sposobów jest wskazanie tych samych obszarów, bo w przypadku struktury przyrodniczej uwzględniane jest także zróżnicowanie szaty roślinnej w kolejnej fazie analiz.

²⁴ Za wyjątek od tej zasady uznać można koncepcję *Sieci Stabilności Ekologicznej Krakowa* [Degórska 2010, 2013]. Sieć ta o wyraźnym ekologicznym rodowodzie, zgodnie z założeniami autorki ma pełnić także funkcje: strukturotwórczą, rekreacyjną, wymiany i regeneracji powietrza, ochronną względem obszarów hydrogenicznych, retencyjną, przeciwpowodziową, glebochronną i ochrony walorów widokowych.

Podsumowując przedstawioną wyżej próbę ustalenia i usystematyzowania poglądów na temat genezy zielonej infrastruktury stwierdzić trzeba, że na jej powstanie zasadniczy wpływ miała koncepcja sieci ekologicznych, a w USA także koncepcja *greenways*. Do tych dwóch pomysłów na kształtowanie struktury przyrodniczej odwołuje się większość cytowanych wyżej autorów. Jest to zwłaszcza widoczne w koncepcjach dotyczących regionów, obszarów pozamiejskich.

Większe zróżnicowanie poglądów widoczne jest w przypadku ustalania genezy zielonej infrastruktury miasta. Tutaj również pojawiają się sieci ekologiczne i *greenways*, ale ponadto przywoływane są bardzo różne, czasami wcale nieoczywiste koncepcje i idee. Dość zrozumiałe jest to, że niektórzy autorzy odwołują się do Szmaragdowego Naszyjnika Fredericka Law Olmsted'a, wskazując na walor wielofunkcyjności (powiązanie funkcji rekreacyjnej z ochroną przeciwpowodziową i gospodarowaniem wodami) oraz stworzenie sieci obszarów. Wątek gospodarowania wodami jest niezwykle ważny dla „hydrologicznej” interpretacji zielonej infrastruktury (patrz rozdz. 3), w której – przede wszystkim – eksponowane jest znaczenie rozwiązań roślinno-technicznych, służących gospodarowaniu wodami opadowymi „na miejscu”.

Można też zrozumieć, że do rozwoju koncepcji zielonej infrastruktury przyczynił się dorobek ekologii krajobrazu i ekologii miasta. Nieco mniej ewidentne wydają się natomiast nawiązania do idei miast-ogrodów, metody McHurga, czy mnożących się ostatnio „urbanistyk” (krajobrazowej, ekologicznej, zrównoważonej), choć i tutaj można wyinterpretować pewne związki, a zwłaszcza przesłania ideologiczne.

„Polską drogę” wyróżniają dwie koncepcje, które – ze względu na podejście wielofunkcyjne – można zakwalifikować jako prekursorskie względem koncepcji zielonej infrastruktury: *System terenów otwartych* oraz *ESOCh*. Pozostałe, omówione idee i ich zastosowania ujawniają bardzo silny dyskurs ekologiczny, który zapoczątkowany w latach 80. ubiegłego wieku zaowocował licznymi rozwiązaniami kształtowania struktury przyrodniczej miast i regionów. Są one mniej lub bardziej wielofunkcyjne, ale wyraźnie ich autorzy kładą nacisk na stabilizowanie funkcji środowiskotwórczej i tworzenie warunków do przemieszczania się materii energii i informacji genetycznej. Z tego też powodu mogą być rozpatrywane jako tło przyrodnicze – podstawowe uwarunkowanie do rozwoju w ich obrębie różnorodnych funkcji społecznych, technicznych, a nawet gospodarczych.

3. IDEA

Ten rozdział poświęcony jest zdefiniowaniu i omówieniu idei zielonej infrastruktury. Celowo poprzedzony został rozdziałami przedstawiającymi dość mgliste początki pojawienia się określenia: zielona infrastruktura oraz genezę koncepcji. Taki układ treści wydawał się potrzebny dla zrozumienia problemów z jednoznaczną interpretacją zarówno samego terminu, jak i sposobu jego rozumienia.

Wielu autorów publikacji dotyczących zielonej infrastruktury, a szczególnie praktyków – urbanistów i architektów krajobrazu bywa zirytowanych brakiem jednej, uzgodnionej i powszechnie zaakceptowanej definicji. Kwestia ta wymaga wyjaśnienia, bo istotnie w literaturze przedmiotu definicji i interpretacji pojawiło się wiele. Wynikało to zarówno z różnicy poglądów, związanej z akceptowaną genezą idei, jak i ze skali odniesienia – tu wyraźnie widać rozbieżności w ujęciach regionalnych, miejskich oraz dotyczących tzw. skali miejsca.

3.1. Sposoby definiowania

Biorąc pod uwagę to, że koncepcja zielonej infrastruktury rozwija się już z górą ćwierć wieku (patrz: rozdz. 1 pt. *Narodziny terminu*), trudno odnieść się do jej definiowania bez uwzględnienia ewolucji poglądów i podejść. Zadania tego nie ułatwia jednak bardzo zróżnicowana i rozłożona w czasie interpretacja idei dokonywana przez środowiska naukowe oraz przez praktyków w poszczególnych krajach.

Pirowski [2014], w swojej pracy doktorskiej, przeanalizował 41 definicji²⁵, które pojawiły się w literaturze przedmiotu począwszy od 1990 r. [definicja Little'a 1990], a skończywszy na 2012 r. Na tej podstawie wyłonił trzy zasadnicze ich grupy:

1. „Sieciowe” – są to definicje reinterpreterujące lub rozszerzające koncepcję sieci ekologicznych (płatów i korytarzy); w swoim przesłaniu wskazują na konieczność tworzenia sieci funkcjonalnie powiązanych obszarów, ważnych z punktu widzenia funkcjonowania krajobrazu (środowiska), zachowania różnorodności biologicznej, a także dostarczania wielu innych korzyści populacji człowieka.
2. „Hydrologiczne” – jest to wyraźnie odrębny nurt definicji, charakterystyczny głównie dla publikacji amerykańskich, w których pojęcia zielona infrastruktura używa się do określenia rozwiązań roślinno-technicznych, służących gospodaro-

²⁵ Należy zaznaczyć, że były to definicje oryginalne; zestawienie nie uwzględniało opracowań tych autorów, którzy odwoływali się do definicji już wcześniej opublikowanych.

waniu wodami, zwłaszcza – opadowymi „na miejscu”; chodzi głównie o zatrzymanie tych wód i ich ewentualne wykorzystanie, np. do podlewania roślin.

3. „Zintegrowane” – jest to grupa definicji, w których zielona infrastruktura utożsamiana jest z różnego rodzaju obszarami, pokrytymi roślinnością lub/i wodami (np. formalnymi terenami zieleni, terenami rolnymi, chronionymi, towarzyszącymi budynkom itp.) oraz strukturami (np. zielone dachy, zielone ściany, pojedyncze drzewa, aleje itp.), pełniącymi ważne funkcje klimatyczne, hydrologiczne, biologiczne, ekologiczne, społeczne; definicje z tej grupy eksponują wielofunkcyjność zarówno elementów, jak i całych sieci zielonej infrastruktury.

Wydaje się, że możliwe jest wyróżnienie kolejnych – czwartej i piątej grupy – a mianowicie definicje:

4. „Niematerialne” – grupa ta charakteryzuje podejścia, w których zieloną infrastrukturę traktuje się nie jako konkretne obszary i struktury, ale jako specyficzny sposób gospodarowania; specyfika tego gospodarowania polega przede wszystkim, na dostrzeganiu i uwzględnianiu różnorodnych funkcji, albo – jak określają to niektórzy autorzy – korzyści wynikających z ochrony lub wprowadzania terenów pokrytych roślinnością, zwłaszcza zbliżoną do naturalnej i wodami [Szulczewska 2014].
5. „Techniczne” – w zasadzie szczytkowe; czasami pojawia się interpretacja zielonej infrastruktury jako przyjaznych dla środowiska urządzeń i elementów infrastruktury technicznej, a nawet gospodarczej [Mell 2013].

Trzeba jednak zaznaczyć, że te ostatnie dwie grupy ujęć są raczej rzadkie. Przykłady definicji, charakterystycznych dla omawianych wyżej grup znajdują się w ramce 5.

Ramka 5. Przykłady definicji zielonej infrastruktury

Ujęcie sieciowe:

Powiązana sieć terenów pokrytych roślinnością¹, które służą ochronie wartości i funkcji naturalnych ekosystemów oraz dostarczają korzyści populacji człowieka. Jest to sieć ekologiczna potrzebna do utrzymania środowiskowego, społecznego i ekonomicznego zrównowazenia; jest to system podtrzymujący życie narodu [Benedict, McMahon 2002: 12-17].

Ujęcie hydrologiczne:

Podejście do zarządzania wodami opadowymi², w którym wykorzystuje się glebę i roślinność do wspomagania lub imitowania naturalnych procesów hydrologicznych (infiltracja, ewapotranspiracja) oraz do gromadzenia i ponownego wykorzystania wody [Managing Wet Weather... 2008].

¹ Autorzy użyli terminu *green spaces*, co na ogół tłumaczone jest w języku polskim jako *tereny zieleni*; tu jednak z kontekstu wynika, że właściwiej będzie użyć terminu *tereny pokryte roślinnością*.

² W oryginale: *wet weather*.

Ujęcie zintegrowane:

Sieć wielofunkcyjnych terenów zieleni (terenów pokrytych roślinnością), miejskich i wiejskich, która jest zdolna dostarczać korzyści środowiskowych oraz wpływać na jakość życia społeczności lokalnych [*National Planning Policy*... 2012].

Ujęcie niematerialne:

Ekonomicznie i środowiskowo uzasadnione podejście do gospodarowania wodami i zasobami przyrodniczymi na terenach zurbanizowanych [Dunn 2010: 41-66].

Analizując definicje zebrane przez Pirowskiego [2014], a także i te, które pojawiły się w publikacjach z ostatnich lat można zauważyć pewne, charakterystyczne sposoby definiowania. Niektórzy autorzy kładą nacisk na określenie elementów budujących zieloną infrastrukturę, inni akcentują jej funkcje, a jeszcze inni skupiają się na ogólnej idei i przesłaniu zasadności jej wdrożenia (ramka 6).

Ramka 6. Sposoby definiowania zielonej infrastruktury**Przez identyfikację elementów budujących zieloną infrastrukturę:**

W definicjach tych wskazywane są tereny lub/i elementy zagospodarowania, które autorzy zaliczają do *zielonej infrastruktury*.

- Pola uprawne, tereny upraw ogrodniczych, pastwiska, uprawy energetyczne, nieużytkowane sady, odłogi, zadrzewienia krajobrazowe, tereny lasów chronionych, tereny lasów produkcyjnych, użytkowane i nieużytkowane obszary wydobywania surowców mineralnych oraz kamieniołomy, publiczne parki i ogrody, place zabaw, tereny sportowe, pobocza dróg, ogrody działkowe i społecznościowe, farmy miejskie, drogi wewnętrzne, cmentarze, nieużytkowane cmentarze przykościelne, inne tereny grzebalne, trasy rowerowe, tereny towarzyszące osiedlom, szkołom, szpitalom, kościołom, obiektom handlowym, tereny zieleni o ograniczonym dostępie (np. lotniska, tereny wojskowe), tereny niezabudowane, tereny zdegradowane, cieki, jeziora i zbiorniki wodne, tereny podmokłe, strefy pływów, plaże i wydmy, wrzosowiska i tereny bagienne [Davies *et al.* 2006].
- Zielone dachy, drzewa, drzewa w nawierzchni (donice), ogrody deszczowe, niecki retencyjne pokryte roślinnością, „kieszonkowe” tereny podmokłe, donice do infiltracji, przepuszczalne nawierzchnie i chodniki, pasy roślinności, w tym pasy rozdzielające jezdnie, tereny łęgów oraz tereny zalewowe [*Managing Wet Weather*... 2008].
- Tereny wiejskie: pola uprawne, zadrzewienia, żywopłoty, parki wiejskie, rzeki i jeziora.
- Tereny zurbanizowane: ogrody przydomowe, drzewa przyuliczne, tereny sportowe, przestrzenie publiczne, zielone dachy i ściany [*Local Green Infrastructure*... 2011].

Przez wskazanie funkcji zielonej infrastruktury:

Definicje te skupiają się na wskazaniu pożądaných funkcji, takich jak:

- Zachowanie dzikich gatunków roślin i zwierząt, rekreacja, doświadczenia/przeżycia kulturalne, dostarczanie usług ekosystemowych, takich jak ochrona przeciwpowodziowa, kontrola mikroklimatu [*Biodiversity by Design* 2004].

- Łagodzenie wpływu rozwoju na lokalne zasoby wód, minimalizowanie skutków zmian klimatu... [Rutheford 2007].

Przez ogólne przesłanie:

- ...dostarcza wielu komplementarnych korzyści w sferze ekologicznej, ekonomicznej i społecznej i jest coraz mocniej promowana jako koncepcja, na podstawie której powinni działać zarówno planiści, jak i praktycy... [Mell 2008].
- ...świadomie kształtowany ciągły element struktury przestrzennej miasta, który może zapewnić prawidłowe funkcjonowanie środowiska przyrodniczego, przy uwzględnieniu funkcji społecznych i kulturowych, transportowych i strukturotwórczych [Jeleński 2010].

W definicjach zaznacza się często skala odniesienia definicji (regionalna, lokalna, „miejsca”), typ krajobrazu (miejski, wiejski), a także specyficzne uwarunkowania przyrodnicze (np. strefy pływów) lub kulturowe (np. żywopłoty).

Przykłady przytoczone w ramach, ilustrują podstawowy problem, na jaki napotykać zarówno badacze zjawiska zielonej infrastruktury, jak i profesjonaliści, którzy muszą lub chcą zmierzyć się z wdrożeniem tej koncepcji. Problemu tego nie rozwiązują – niestety – poradniki. Choć ukazało się ich już bardzo wiele, to i one prezentują różne ujęcia, podejścia, definicje²⁶.

Davies *et al.* [2006] – na potrzeby dyskusji z interesariuszami stwierdzają, że choć termin zielona infrastruktura *znaczy różne rzeczy dla różnych ludzi*, to jednak można znaleźć pewne wspólne elementy, a mianowicie:

- termin obejmuje naturalne i pielęgnowane tereny zieleni, zarówno na terenach wiejskich, jak i zurbanizowanych;
- dotyczy strategicznych powiązań między tymi terenami;
- wskazuje na różnorodne korzyści, które powinny być ludziom dostarczane.

Niestety, choć podane wyżej uogólnienie można uznać za właściwe, to jednak tylko w minimalnym stopniu rozwiązuje ono kwestię formułowania definicji operacyjnych.

3.2 Definiowanie oficjalne

Problemy definicyjne, a także różne podejścia do kształtowania zielonej infrastruktury sprawiły, że swego rodzaju wykładnie i przesłania pojawiły się w oficjalnych dokumentach organizacji międzynarodowych, a także w aktach prawnych niektórych krajów lub/i regionów.

Przed wszystkim zielona infrastruktura stała się przedmiotem intensywnego zainteresowania Unii Europejskiej. Oficjalne wypowiedzi poprzedziły liczne studia i raporty, wykonane na zlecenie Komisji Europejskiej²⁷. Dotyczyły one zarówno sa-

²⁶ Kwestia ta zostanie szerzej omówiona w rozdz. 8 pt. *Przekładanie teorii na praktykę*.

²⁷ Szersze omówienie opracowań, komunikatów i strategii UE znajduje się w rozdz. 5 pt. *Opracowania UE*.

mej zielonej infrastruktury, jak i zagadnień z nią powiązanych, takich jak ochrona różnorodności biologicznej, czy zmiany klimatu. W opracowaniach tych również pojawiły się definicje lub/i wykładnie zielonej infrastruktury. Z formalnego punktu widzenia za najważniejszą z nich uznać można definicję, przedstawioną w Komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów pt. *Zielona Infrastruktura (ZI) – zwiększanie kapitału naturalnego Europy* (2013):

Zielona infrastruktura: strategicznie zaplanowana sieć obszarów naturalnych, półnaturalnych z innymi cechami środowiskowymi, zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych. Obejmuje ona obszary zielone (lub niebieskie w przypadku ekosystemów wodnych) oraz inne cechy fizyczne obszarów lądowych (w tym przybrzeżnych) oraz morskich. Na lądzie zielona infrastruktura jest obecna na obszarach wiejskich i w środowisku miejskim (s. 3).

Przytoczoną definicję trudno uznać za klarowną i w tym przypadku nie można mieć pretensji do tłumacza, bo jej angielska wersja jest równie zawila. Obszary zielone, inne cechy środowiska oraz inne cechy fizyczne obszarów, to pojęcia, których znaczenia można się domyślać z kontekstu całej definicji, ale też można mieć wątpliwości, czy domysły te są trafne. Wątpliwości wyjaśnia – do pewnego stopnia – informacja pt. *Building a Green Infrastructure* [2013], przygotowana przez Komisję Europejską. Znajdują się w niej przykłady *environmental features*, a mianowicie: żywopłoty, przepławki dla ryb, zielone dachy. Nie wchodząc dalej w zawilosci definicji, trzeba stwierdzić, że przewijają się w niej zasadnicze cechy koncepcji zielonej infrastruktury: zaprojektowana sieć, różne typy obszarów pokrytych roślinnością i wodami, dostarczanie usług ekosystemów²⁸ – czyli różnorodnych korzyści dla środowiska, ludzi i gospodarki.

Wśród krajów europejskich w formalnym propagowaniu zielonej infrastruktury najbardziej zaawansowana jest Wielka Brytania. Już w 2009 r w *Eco-towns. A Supplement to Planning Policy Statement 1* [2009] wprowadzono ideę zielonej infrastruktury i zdefiniowano ją w następujący sposób: *najmniej 40% ogólnej powierzchni eko-miasta powinno być przeznaczone na zielen publiczną, składającą się z sieci dobrze zarządzanych, odznaczających się wysoką jakością terenów zieleni, powiązanych z terenami podmiejskimi ... Tereny te powinny spełniać wiele funkcji ...* (s. 10).

Natomiast dokument, opublikowany w 2012 pt. *National Planning Policy Framework*²⁹, wprowadził wymaganie, aby termin *zielona infrastruktura* był używany przez lokalne władze planistyczne i rozumiany jako *sieć wielofunkcyjnych terenów*

²⁸ Usługi ekosystemów – szersze omówienie relacji koncepcji zielonej infrastruktury i koncepcji usług ekosystemowych zawarte jest w rozdz. 6 pt. *Korzyści*.

²⁹ Niezwiązaną z tematem książki, ale dającą do myślenia informacją, podaną w cytowanym dokumencie, jest to, że powstał on w wyniku syntezy 1000 stron wytycznych do planowania; jego obecna ok. 50-stronicowa wersja, napisana prostym zrozumiałym językiem pozwala – jak twierdzą autorzy – na przywrócenie planowania ludziom i społecznościom.

zieleni, miejskich i wiejskich, które są w stanie dostarczać wielu korzyści dla środowiska i jakości życia społeczności lokalnych (s. 52).

W Stanach Zjednoczonych poszukiwanie definicji formalnych jest utrudnione występowaniem odmiennych regulacji prawnych w poszczególnych stanach. Dość interesujące jest to, że Agencja Ochrony Środowiska (Environmental Protection Agency) lansuje „hydrologiczne” ujęcie zielonej infrastruktury i na swojej, bardzo rozbudowanej, stronie internetowej³⁰, poświęconej informowaniu i propagowaniu tej idei, zamieszcza następującą definicję: *zielona infrastruktura jest oplacalnym (cost-effective) i elastycznym (resilient) podejściem do gospodarowania wodami opadowymi, dostarczającym wielu korzyści społecznościom lokalnym. Podczas gdy „szara infrastruktura”, rozwiązuje jeden problem – jest zaprojektowana wyłącznie w celu odprowadzenia wody opadowej z obszaru zabudowanego, zielona infrastruktura redukuje zagrożenia i zagospodarowuje tę wodę w miejscu jej pojawienia, dostarczając jednocześnie środowiskowych, społecznych i ekonomicznych korzyści.* Jest ona zatem wyraźnie odmienna od jednej z najbardziej kultowych i najczęściej cytowanych definicji, przedstawionej przez Benedicta i McMahona [2002, 2006] – patrz ramka 6.

3.3. Polskie interpretacje

Poglądy uczonych

Polska bibliografia zielonej infrastruktury nie jest zbyt obszerna, choć widać wyraźnie, że rozbudowuje się w ostatnich latach. Jej przegląd nie pozwala jeszcze na wyłonienie naszej specyfiki w interpretowaniu samej idei. Wynika to zapewne z bardzo nielicznych prób jej wdrożenia na gruncie polskim³¹. W publikacjach przeważają raczej próby zmierzenia się z interpretacyjnym chaosem, obecnym w publikacjach zagranicznych. Interesująca może być jednak analiza definicji, do jakich najczęściej nawiązują polscy autorzy. Oczywiście nie można wykluczyć nawiązań przypadkowych, ale z pewnością zasadnicza ich część wynika z poglądów, przekonań, a także profesjonalnych zainteresowań osób publikujących. Wyniki analizy zawiera tab. 3.

Z nawiązań do literatury światowej, cytowanych definicji i ich interpretacji, przedstawionych w tab. 3 wynika, że wśród polskich uczonych również panują różnice poglądów w kwestii sposobu rozumienia idei zielonej infrastruktury. W zasadzie, daje się zauważyć generalny podział na dwa nurty: pierwszy – nawiązujący do koncepcji sieci ekologicznych, ale znacznie poszerzający jej funkcje i drugi – związany z szeroko rozumianym gospodarowaniem wodami opadowymi i powodziowymi. Wielu autorów dopuszcza także wersje „mieszane”, czyli infrastrukturę zielono-niebieską.

³⁰ [<https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure>].

³¹ Analiza polskich wdrożeń koncepcji zielonej infrastruktury jest m.in. przedmiotem rozdz. 9 pt. *Studia przypadków*.

Tabela 3

Definicje i poglądy, dotyczące *zielonej infrastruktury* w publikacjach polskich w latach 2005-2016

Autor i tytuł publikacji	Identyfikacja – interpretacja – nawiązanie – definicja
Kaliszuk. E, Szulczewska B., 2005, <i>“Green structure” – the term discussion*</i>	Wskazują na różne aspekty definiowania pojęcia: – jako idea: podkreśla pozycję trenów zieleni w krajobrazie miejskim, ich rolę strukturotwórczą w tkance miasta oraz konieczność uwzględniania ich znaczenia ekologicznego, społecznego i kulturowego; – jako obiekt: odwołuje się do koncepcji sieci/systemu powiązanych terenów, pokrytych roślinnością lub/i wodami, o funkcjach środowiskotwórczych, rekreacyjnych, zachowania różnorodności biologicznej i decydujących o tożsamości miejsc; – jako konstrukcja wielofunkcyjna: zwraca uwagę na możliwości i potrzebę pomieszczenia w swoim obrębie różnych funkcji, w tym strukturotwórczych, środowiskotwórczych, rekreacyjnych, kulturowych; – jako jakość: podkreśla znaczenie dla tworzenia przestrzeni, umożliwiającej realizację zróżnicowanych potrzeb społeczności miejskiej oraz kreowania środowiska miejskiego o wysokich walorach ekologicznych i estetycznych; – jako działanie: identyfikuje różne horyzonty czasowe działań, różne skale planowania i projektowania (od regionalnej do skali miejsca) oraz różne fazy (planowanie, projektowanie, zarządzanie, pielęgnowanie)
Szulczewska B., 2009, <i>Plan Zielonej (Infra) Struktury: nowa moda czy rzeczywista potrzeba?</i>	Nawiązuje do Kaliszuk, Szulczewska [2005], Tzoulas <i>et al.</i> [2007], Ahern [2007] wskazując na różnorodność definicji i potrzebę wypracowania jej polskiej wersji
Jeleński T., 2010, <i>Urbanistyka i gospodarka przestrzenna</i>	Definiuje zieloną infrastrukturę jako: świadomie kształtowany, ciągły element struktury przestrzennej miasta, który może zapewnić prawidłowe funkcjonowanie środowiska przyrodniczego, przy uwzględnieniu funkcji społecznych i kulturowych, transportowych i strukturotwórczych (s. 245)
Kowalski P., 2010, <i>Zielona infrastruktura w miejskiej przestrzeni publicznej</i>	Identyfikuje następujące cechy/wymagania kształtowania zielonej infrastruktury [brak odwołania do literatury w tekście, choć w spisie pozycji występują: Benedict, McMahon [2006]; Kaliszuk [2005]; Szulczewska, Kaliszuk [2005]; Zachariasz [2006]: – łączność, – bazowanie na dogłębnych analizach naukowych, – działanie w kontekście, – podstawa ochrony i rozwoju, – planowanie i ochrona zanim nastąpi rozwój, – konieczność finansowania, – generowanie korzyści naturze i ludziom, – uwzględnianie potrzeb właścicieli terenów,

Autor i tytuł publikacji	Identyfikacja – interpretacja – nawiązanie – definicja
Kowalski P., 2010, <i>Zielona infrastruktura w miejskiej przestrzeni publicznej</i>	<ul style="list-style-type: none"> – uwzględnianie konieczności współpracy, – planowanie długofalowe. Definiuje zieloną infrastrukturę jako: <i>wielopłaszczyznowe, holistyczne działanie, którego celem jest zachowanie i utrzymanie rezerw środowiska w najlepszym możliwym stanie, zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju...</i> (s. 250)
Poniży L., Jawigiel K., 2013, <i>Rola dokumentów planistycznych w zachowaniu zielonej infrastruktury miasta (na przykładzie doliny Warty w Poznaniu)</i>	Definiują: według Benedict'a i McMahon'a [2006] Nawiązują do: <ul style="list-style-type: none"> – Thomas, Littlewood [2010] – alternatywa dla zielonego pasa (<i>green belt</i>) – Laforzezza <i>et al.</i> [2013] – integracja trzech zagadnień: świadczeń ekologicznych, powiązań (sieci krajobrazowe), dostępności do terenów zieleni, jako czynnika wspierającego jakość życia mieszkańców; – Wise [2008] – zarządzanie wodami opadowymi; – Strandström (2002) – wielofunkcyjność; podobne znaczenie dla miast, jak ma infrastruktura techniczna
Bruszevska K., 2013, <i>Tereny rolne w polskich miastach jako potencjał do kształtowania zielonej infrastruktury</i>	Identyfikuje następujące definicje/podejścia: <ul style="list-style-type: none"> – Benedict, McMahon [2002], – Szulczewska [2006], – Jeleński [2010], – Kowalski [2010], – <i>Komunikat Komisji</i> [2013]
Jakiel M., Bernatek A., Ostafin K., 2013, <i>Ocena wdrażania zielonej infrastruktury w województwie małopolskim na przykładzie autostrady A4</i>	Identyfikują następujące definicje/podejścia: <ul style="list-style-type: none"> – Benedict, McMahon [2002], – Amundsen <i>et al.</i> [2009], – <i>Komunikat Komisji</i> [2013]
Jakubowski K., 2013, <i>Proekologiczne rozwiązania nowych osiedli i parków w kształtowaniu elementów zielonej infrastruktury</i>	Nawiązuje do definicji Benedict'a i McMahon'a [2006], ale akcentuje znaczenie sieci zielonej infrastruktury jako inwestycji środowiskowej oraz czynnika ład przestrzennego w rozwijających się w sposób niekontrolowany miastach
Kimic K., 2013, <i>Współczesny Park liniowy jako element zielonej infrastruktury miasta</i>	Nawiązuje do publikacji: Kowalski [2010]
Połucha I., 2013, <i>Projektowanie terenów szkolnych i placów zabaw jako zielonej infrastruktury</i>	Wskazuje na ujęcie Amerykańskiego Stowarzyszenia Architektów Krajobrazu – Green Infrastructure [2014**] oraz ujęcie eksponujące gospodarowanie wodami opadowymi – Benepe [2013]
Rędzińska K., Jędraszko-Macukow M., 2013, <i>Osiedle „Aspern Seesta” w Wiedniu i „Miasteczko Wilanów” w Warszawie w świetle idei zielonej infrastruktury</i>	Nawiązują do publikacji: <ul style="list-style-type: none"> – Benedict, McMahon [2002]; – Weber, Sloan, Wolf [2006]; – Mell [2008]; – TPCA [2008]; – <i>Komunikat Komisji</i> [2013]

Autor i tytuł publikacji	Identyfikacja – interpretacja – nawiązanie – definicja
Suchocka M., 2013, <i>Drzewo jako element zielonej infrastruktury</i>	Powołuje się na definicję Rose [2007]
Wolski P., 2013, <i>Znaczenie okien hydrologicznych</i>	Postuluje stosowanie terminu zielona infrastruktura <i>wyłącznie do tych obiektów krajobrazowych, które dzięki umiejętnemu wykorzystywaniu procesów i zjawisk przyrodniczych, zastępują obiekty i urządzenia techniczne...</i> (s. 141)
Szulczewska B., 2014, <i>W pułapkach zielonej infrastruktury</i>	Identyfikuje trzy podejścia do definiowania zielonej infrastruktury: sieciowe, hydrologiczne, zintegrowane (na podstawie pracy A. Pirowskiego) oraz wskazuje czwarte – specyficzny sposób gospodarowania***
Drapella-Hermansdorfer A., 2014, <i>Plany krajobrazowe i zarządzanie zieloną infrastrukturą</i>	Identyfikuje: – „opcję zieloną”, nawiązującą do koncepcji sieci ekologicznej; – „opcję zielono-niebieską”, wskazującą na zasadność budowy sieci ekologicznej w nawiązaniu do uwarunkowań hydrograficznych oraz wykorzystanie urządzeń/instalacji o charakterze ekotechnicznym; – „opcję niebieską”, promującą zagospodarowanie wód opadowych „na miejscu”, przy wykorzystaniu roślinności, wspomagającej naturalne procesy retencji i infiltracji; rozwiązania takie wspomagają także ochronę bioróżnorodności, zasobów wodnych, generują możliwości alternatywnego wykorzystania energii (ziemi, wody, biomasy), stabilizują klimat, poprawiają warunki zdrowotne, stwarzają warunki wypoczynku i rekreacji. Proponuje następującą definicję: <i>spójnie kształtowana i zarządzana sieć terenów biologicznie czynnych (wód powierzchniowych oraz terenów i powierzchni z nawierzchnią ziemną urządzonej w sposób zapewniający naturalną wegetację, z włączeniem tarasów, stropodachów, zieleni ulicznej itp.), która pełni wielorakie funkcje przyrodnicze, gospodarcze i społeczne, zapewniając jednocześnie powiązania między istniejącymi ekosystemami oraz przywracając naturalne warunki cyklu hydrologicznego</i> (s. 48)
Zachariasz A., 2014, <i>O kształtowaniu systemów zieleni miejskiej w kontekście zielonej infrastruktury, ze szczególnym uwzględnieniem Krakowa</i>	Nawiązuje do definicji Benedict’a i McMahon’a [2002] Podkreśla znaczenie idei: postawienie zieleni na równi z innymi rodzajami infrastruktury podnosi jej rangę jako równorzędnego komponentu przestrzeni, ciągle niedocenianego jako czynnik miastotwórczy, wpływający zasadniczo na jakość środowiska i krajobrazu, ale także jako stabilizator naturalnych procesów (s. 82)
Pancewicz A., 2014, <i>Zielona infrastruktura w planowaniu przestrzennym miast poprzemysłowych na przykładzie Katowic</i>	Wskazuje na różne możliwości interpretacji, zależnie od kontekstu: – sieć zmierzająca do podtrzymania życia obszaru, ochrony walorów przyrodniczych, kształtowania struktury przestrzennej miasta, podniesienie jakości życia człowieka w mieście; – struktura inżynierska, związana m.in. z zielonymi dachami, sposobami pozyskiwania deszczówki, projektowaniem w sposób przyjazny środowisku

Autor i tytuł publikacji	Identyfikacja – interpretacja – nawiązanie – definicja
Wagner I., Krauze K., 2014, <i>Jak zatrzymać wodę opadającą w mieście? Narzędzia techniczne</i>	Nawiązują do Komunikatu Komisji Europejskiej (2013), ale podkreślają zasadność kształtowania zielonej i błękitnej infrastruktury, zdefiniowanej jako: ważne narzędzie w naturalnej retencji i oczyszczaniu wód; szczególne znaczenie ma w krajobrazie miasta, gdzie służy poprawie warunków krążenia wody oraz wsparciu funkcjonowania „szarej” infrastruktury
Janiszek M. 2015, <i>Zielona infrastruktura jako koncepcja rozwoju współczesnego miasta</i>	Nawiązuje do: – Benedict’a i McMahon’a [2002]; – Szulczewskiej [2006, 2009, 2014]; – <i>Green Infrastructure...</i> [2011]; – <i>Multifunctionality of Green Infrastructure</i> [2012]; – Mell’a [2013]
Zwierzchowska I., Mizgajski A. 2016, <i>Koncepcja zielonej infrastruktury i jej zastosowanie na terenach zurbanizowanych</i>	Nawiązuje do: – McMahon’a [2000]; – Benedict’a i McMahon’a [2006]; – Szulczewskiej [2009, 2015]; – <i>Komunikatu Komisji</i> [2013]; – <i>Programu ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z planem działań na lata 2015-2020</i>
Degórska B. Degórski M., 2017, <i>Green infrastructure as a very important quality factor in urban areas – Warsaw case study</i>	Podkreślają znaczenie sieci (powiązań ekologicznych) jako zasadniczej cechy charakteryzującej koncepcję zielonej infrastruktury oraz jej rolę w kształtowaniu warunków życia w mieście. Nawiązują do definicji przedstawionej w <i>Komunikacie Komisji</i> [2013]

* Pogląd ten pojawił się, co prawda, w publikacji obcojęzycznej, ale sformułowały go polskie autorki. Użyty tu terminu *green structure*, ale jak już wspomniano w tej książce, można go uznać za odpowiednik *zielonej infrastruktury*.

** Analizowana publikacja datowana na 2013 ukazała się z opóźnieniem – 2015.

*** Szerzej przedstawione na początku tego rozdziału).

Źródło: Opracowanie własne.

Definiowanie oficjalne

W zasadzie głównym dokumentem rangi krajowej, w którym pojawia się pojęcie *zielonej infrastruktury* jest *Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z planem działań na lata 2015-2020*, opublikowany w 2015 r.

Stwierdza się w nim, co następuje: *Dzięki działaniom zmierzającym do wyznaczenia korytarzy ekologicznych i oceny funkcji ekosystemów powinien nastąpić istotny postęp w zakresie tzw. „zielonej infrastruktury”, którą należy powiązać ze stopniowym porządkowaniem zagadnień planowania przestrzennego oraz rosnącą świadomością społeczeństwa w zakresie zagrożenia powodziowego, co wpłynie na zmniejszenie zjawiska chaotycznej zabudowy. Zielona infrastruktura będzie działała na rzecz równoważenia fragmentacji środowiska, powodowanego budową sieci dróg*

szybkiego ruchu i autostrad, gdzie funkcjonalność lądowych korytarzy ekologicznych jest coraz wyraźniej determinowana przejściami dla zwierząt (s. 16).

Kolejnym opracowaniem, które może nieprzesadnie, ale jednak promuje koncepcję zielonej infrastruktury jest *Podręcznik adaptacji dla miast – wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu*, opracowany na zlecenie Ministerstwa Środowiska w 2015 r. Podręcznik ten jest podstawą do realizacji pilotowanego przez Ministerstwo Środowiska projektu, którego celem jest opracowanie planów adaptacji dla wszystkich w Polsce miast powyżej 100 tys. mieszkańców. Zagadnienia odnoszące się do zielonej infrastruktury znajdują się w omawianym podręczniku w rozdziale 4.2. *Typy opcji adaptacji*. Jest jednak dość zastanawiające, że choć w opcjach tych rola zielonej infrastruktury deklarowana jest jako kluczowa dla proponowanych rozwiązań adaptacyjnych (nawiązanie do Rezolucji Parlamentu Europejskiego z 12 grudnia 2013 w sprawie zielonej infrastruktury – [Komunikat... 2013], to jednocześnie rekomendacje ograniczają ją do lokalnych rozwiązań technicznych, takich jak zielone ściany czy dachy. W takim też kontekście przedstawione są wzorcowe przykłady rozwiązań tak polskich, jak i zagranicznych. Natomiast w *Rezolucji* koncepcja zielonej infrastruktury ujęta jest znacznie szerzej, w ujęciu kompleksowego, wielofunkcyjnego systemu terenów pokrytych roślinnością lub/i wodami. Niejasny kontekst stosowania pojęcia *zielona infrastruktura* w podręczniku jest szczególnie wyraźny w zestawieniu z rekomendowaną tam także *niebieską infrastrukturą*, odnoszącą się do przywracania cyklu hydrologicznego w miastach. Trudno nie zauważyć, że w rozwiązaniach określanych mianem *niebieskiej infrastruktury* konieczne jest stosowanie roślinności, a szerzej – zielonej infrastruktury.

Analiza definicji zielonej infrastruktury, zamieszczanych zarówno w publikacjach naukowych, jak i w poradnikach oraz dokumentach formalnych prowadzi do jednego wniosku: należy pogodzić się z różnorodnością interpretacji i podejść. Powodów tej różnorodności jest kilka. Przede wszystkim, autorzy poszczególnych definicji odwołują się do różnej genezy tej idei, a dość tajemnicze początki pojawienia się terminu nie sprzyjają ustaleniu wspólnego poglądu. Trzeba też zwrócić uwagę na pułapki związane ze zbyt ogólnymi, ideologicznymi definicjami, które wymagają interpretacji. To zaś jest prostą drogą do różnorodności, zwłaszcza gdy interpretacji tej dokonują specjaliści, reprezentujący różne dziedziny wiedzy (przyrodniczy, urbaniści/architekci, inżynierowie itp.).

4. TYPOLOGIE

Zagadnienie typów obiektów i obszarów³², kwalifikowanych jako elementy zielonej infrastruktury pojawiło się już w poprzednim rozdziale. Jest ono bowiem silnie związane z jednym ze sposobów definiowania koncepcji. Jednak uważniejsza analiza tych definicji wskazuje, że raczej w ich ramach przytaczane są przykłady terenów i obiektów, a nie rozwinięte typologie. Dlatego też potrzebny wydaje się bardziej systematyczny ich przegląd, wraz z refleksją, dotyczącą praktycznej przydatności i możliwości ich wykorzystania, także w warunkach polskich. Jest to przedsięwzięcie o tyle złożone, że wcześniej omówione „ujęcia zielonej infrastruktury” prowadzą do zróżnicowanych typologii, a na nie nakłada się, dodatkowo różna skala zastosowania koncepcji, począwszy od kontynentalnej, a na „skali miejsca” skończywszy.

Celem tego rozdziału jest więc próba zmierzenia się z problemem zasadności i możliwości uzgodnienia wspólnych typologii, z uwzględnieniem zasadniczych skal wdrażania koncepcji zielonej infrastruktury.

Przedmiotem analizy będą – w zasadzie – opracowania teoretyczne lub/i poradniki, w których pojawiają się typologie. Oczywiście, analizując rozwiązania dotyczące planów rozwoju zielonej infrastruktury w konkretnych regionach czy miastach także doszukać się można typologii, charakterystycznych dla istniejących tam uwarunkowań. Ten wątek będzie, jednak pominięty w przedstawionym niżej omówieniu. Chodzi w nim bowiem – głównie – o zilustrowanie problemu możliwości i zasadności posługiwania się ogólnymi typologiami, których jedyną właściwością jest związek ze skalą opracowywanej koncepcji zielonej infrastruktury.

4.1. Skala kontynentalna

Odwołania do tej skali znaleźć można – przede wszystkim – w opracowaniach i raportach, przygotowanych na zlecenie Komisji Europejskiej i napisanych na ich podstawie artykułach naukowych.

Jedną z pierwszych prób identyfikowania elementów zielonej infrastruktury w skali Europy podjęto w pracy Mubareka *et al.* [2013]. Jej zasadniczym celem było

³² Te dwa terminy używane będą w dalszej części pracy, ewentualnie zamiennie z terminem ogólniejszym – elementy zielonej infrastruktury. Przez *obiekty* rozumie się tereny, których granice oraz właścicieli lub zarządców można relatywnie łatwo zidentyfikować (np. park miejski, ogród działkowy, las, jezioro). Przez *obszary* rozumiem tereny, zwykle rozległe, których granice są trudne do zidentyfikowania, podobnie jak właściciele czy zarządcy.

określenie możliwości retencjonowania wody przez sieć zielonej infrastruktury Europy, ale spełnienie tego celu wymagała uprzedniego wskazania elementów zielonej infrastruktury w skali kontynentu. Do realizacji tego przedsięwzięcia zastosowano podejście oparte na identyfikacji „zielonych” typów użytkowania terenu. Typy użytkowania terenu przyjęto według Land Use Modelling Platform (LUMP)³³, a następnie, po dokonaniu wielu założeń formalnych i technicznych, wskazano dwie grupy terenów:

Tereny zawsze zaliczane do elementów zielonej infrastruktury:

- tereny użytkowane rolniczo, ale wyłącznie objęte ochroną jako obszary Natura 2000 oraz tereny podmokłe
- tereny lasów – wszystkie, włączając gospodarce
- pastwiska
- tereny upraw wieloletnich
- tereny roślinności seminaturalnej
- tereny wód

Tereny zawsze wykluczane jako potencjalne elementy zielonej infrastruktury:

- tereny zurbanizowane
- tereny przemysłowe
- tereny infrastruktury technicznej

Ostatecznie jednak, w cytowanej pracy powyższą typologię uznano za fazę przejściową i jako główne elementy zielonej infrastruktury wskazano obszary charakteryzujące się zarówno odpowiednim pokryciem terenu, znacznymi walorami przyrodniczymi, jak i sposobem zagospodarowania gwarantującym realizację funkcji przypisywanych zielonej infrastrukturze.

Za elementy zielonej infrastruktury autorzy cytowanego opracowania uznali zatem:

- obszary węzłowe o największym znaczeniu dla zachowania różnorodności biologicznej (są to rozległe obszary „zdrowych ekosystemów”, które wymagają jedynie minimalnej interwencji człowieka) oraz mniejsze obszary o podobnych walorach, ale dla zachowania tych walorów wymagające odpowiedniego zarządzania (są to z reguły obszary Natura 2000 i inne obszary chronione należące do I, II i IV kategorii ochrony według IUCN);
- strefy odnowy walorów przyrodniczych (*restoration zones*) i strefy zalesiane – nowe obszary tworzone w celu stworzenia siedlisk dla konkretnych grup gatunków lub uzyskiwania usług ekosystemów³⁴;

³³ LUMP (Land Use Modelling Platform) – jest to platforma modelowania, która była wykorzystywana przy ocenie, w jaki sposób decyzje polityczne wpływają na strukturę przestrzenną Europy (modelowano głównie efekty w zmianach wykorzystania terenu w zależności od decyzji politycznych). Obecnie zastąpiła ją platforma LUISA (Land-Use-based Integrated Sustainability Assessment) Territorial Modelling Platform. [<http://ies-webarhive-ext.jrc.it/ies/our-activities/scientific-achievements/Land-Use-Modelling-Platform.html>; dostęp 25. 04. 2017].

³⁴ Koncepcja usług ekosystemów jest szerzej omówiona w rozdz. 7 pt. *Korzyści*.

- strefy zrównoważonego użytkowania (strefy dostarczania usług ekosystemów);
- obszary użytkowane gospodarczo, ale w sposób zrównoważony gwarantujący utrzymanie „zdrowych ekosystemów” (np. wielofunkcyjne lasy);
- tereny zieleni i parki podmiejskie, ogrody, zielone ściany i dachy;
- korytarze ekologiczne (np. żywopłoty, obrzeża dróg, powiązania o charakterze *stepping stones*).

Nieco późniejszą próbą opracowania metody identyfikacji obszarów, już wyraźnie na potrzeby tworzenia Paneuropejskiej Sieci Zielonej Infrastruktury, jest praca Liquete *et al.* [2015]³⁵. Może ona stanowić pewną przesłankę do wskazania swoistej typologii obszarów zielonej infrastruktury dla kontynentu europejskiego. Kryterium wyróżniającym takie obszary jest:

- liczba/natężenie zidentyfikowanych w ich obrębie usług ekosystemów³⁶; autorzy przyjęli skalę 1-5; obszary (czasami całe kraje) pełniące najwięcej usług zostały wskazane jako potencjalne elementy przyszłej sieci;
- siedliska i drogi przemieszczania się dużych ssaków; na podstawie dostępnych informacji wskazano 67 obszarów węzłowych (*core habitats*), gdzie potwierdzono występowanie dużych ssaków oraz dodatkowe 53 potencjalne obszary węzłowe (zidentyfikowano korzystne warunki, ale brak danych o występowaniu dużych ssaków); ponadto wskazano 9 korytarzy, łączących obszary węzłowe oraz 156 korytarzy, łączących zarówno istniejące, jak i potencjalne obszary węzłowe.

Analiza map, zamieszczonych w omawianej pracy, pozwala stwierdzić, że w efekcie nałożenia obszarów, zidentyfikowanych według wspomnianych wyżej kryteriów, uzyskano sieć, którą tworzą pasma górskie, wybrzeża, pasma leśne, pasma jezior – choć nie wszystkie, a jedynie spełniające kryteria. W rezultacie stwierdzono, że do sieci „wchodzi” 23% terytorium UE, a szczególnie ważną rolę odgrywają w niej Estonia, Słowenia i Litwa, bo aż 56-63% ich terytorium spełnia ustalone kryteria. Najmniejszą rolę w tworzeniu sieci odgrywają Malta, Cypr i Węgry, bo jedynie ok. 2% ich terytorium spełnia kryteria.

³⁵ Artykuł został przygotowany na podstawie opracowania pt. [*Spatial Analysis...* 2014]. Opracowanie, na podstawie którego przygotowany został ten artykuł, jest szerzej omówione w rozdz. pt. *Rekomendacje*

³⁶ Oszacowane zostały możliwości:

- regulowania jakości powietrza atmosferycznego przez tworzenie warunków do osadzania się zanieczyszczeń: wzięto pod uwagę rozkład kierunków wiatru i szatę roślinną;
- ochrony gleb przed erozją;
- regulowania warunków hydrologicznych, zwłaszcza przez infiltrację;
- ochrony wybrzeży (możliwości te przede wszystkim związane są z warunkami geomorfologicznymi, ale także z występowaniem specyficznych siedlisk sprzyjających ochronie (np. rafy biogenne, zbiorowiska wydmowe);
- zapyłania;
- utrzymania struktury i jakości gleb;
- oczyszczania wód;
- regulacji warunków klimatycznych, w tym sekwestracji węgla.

4.2. Skala regionalna

Omówienie typologii zielonej infrastruktury w skali regionalnej nastrocza pewne trudności, związane z różną interpretacją terminu *region*, *regionalny*. Może on być odniesiony zarówno do całego kraju – zwłaszcza o niewielkiej powierzchni – jak i jego wydzielonego obszaru. Terminu tego używa się także w kontekście podziału administracyjnego – w polskim przypadku jest to województwo. Założono zatem, że w poszukiwaniach typów obszarów zaliczanych do sieci zielonej infrastruktury, planowanej w skali regionalnej, uwzględnione zostaną zarówno opracowania odniesione do poszczególnych krajów, a także ich obszarów, wydzielonych w różny sposób.

W poszukiwaniu typologii, w skali regionu, odwołać się można do klasycznego już dziś opracowania Benedict'a i McMahon'a [2002]. Jako potencjalne elementy zielonej infrastruktury, wskazują oni następujące typy obszarów, które można odnieść do skali regionalnej:

- rezerwaty (rozległe obszary chronione, takie jak: parki stanowe, ostoje przyrody),
- użytkowane krajobrazy rodzime (*native landscapes*), takie jak: narodowe i stanowe obszary leśne, obszary eksploatacji surowców (*resource extraction*), obszary o walorach rekreacyjnych,
- tereny pozostające w użytkowaniu (*working lands*), takie jak: prywatne farmy, lasy, rancza, pozostające w użytkowaniu gwarantującym zachowanie ich „otwartego” charakteru,
- parki regionalne i tereny chronione o znaczeniu regionalnym,
- parki wspólnotowe (*community parks*) i tereny o charakterze naturalnym – chronione lub odnawiane (*restored*) ze względu na ich funkcję środowiskotwórczą.

Równie ważnymi elementami sieci zielonej infrastruktury są różnorodne typy powiązań między ww. obszarami, a mianowicie:

- powiązania krajobrazowe (*landscape linkages*) obszary chronione stanowiące powiązania istniejących parków i rezerwatów; mogą one także służyć jako ochrona miejsc historycznych oraz tworzyć warunki do rekreacji,
- korytarze ekologiczne (*conservation corridors*) niezbyt rozległe struktury linearne, takie jak rzeki i potoki, umożliwiające przemieszczanie się zwierząt oraz służące rekreacji,
- *greenways* o funkcjach ekologicznych lub/i rekreacyjnych,
- zielone pasy (*greenbelts*), czyli chronione tereny o charakterze naturalnym lub tereny pozostające w użytkowaniu utrzymywane jako bariera dla intensywnego rozwoju zagospodarowania,
- eko-pasy (*ecobelts*), czyli linearne zadrzewione strefy buforowe między terenami zurbanizowanymi i wiejskimi, dostarczające ekologicznych i społecznych korzyści zarówno mieszkańcom miast, jak i wsi.

W 2009 r. Landscape Institute, ogłaszając tzw. Position Statment: *Green Infrastructure: Connected and Multifunctional Landscapes*³⁷, opracował typologię obszarów, stanowiących zasoby do kształtowania zielonej infrastruktury w różnych skalach. Jako zasoby do budowy zielonej infrastruktury w skali regionalnej wskazano tam następujące typy obszarów:

- parki regionalne (*regional parks*),
- rzeki wraz z terenami zalewowymi,
- wybrzeża,
- strategiczne długodystansowe szlaki turystyczne,
- lasy, zadrzewienia i lasy wspólnotowe (*community forests*),
- zbiorniki wodne,
- system drogowy i kolejowy,
- zielone pasy (*greenbelts*),
- tereny rolne,
- parki narodowe, regionalne oraz tereny o charakterystycznym krajobrazie w skali lokalnej (*local landscape designations*),
- kanały,
- tereny wspólnotowe (*common lands*),
- wiejskie krajobrazy otwarte (*open countryside*).

Należy wspomnieć, że typologia ta została w pewien sposób umiędzynarodowiona przez przywołanie jej w opracowaniu pt. *Green Infrastructure and Territorial Cohesion* [2011].

4.3. Skala lokalna

Relatywnie najwięcej typologii zielonej infrastruktury znaleźć można dla różnie, co prawda, definiowanego poziomu lokalnego. Poziom ten identyfikowany jest albo jako element struktury administracyjnej, usytuowany poniżej regionalnego, albo przez wskazanie konkretnych typów obszarów: miasto, wieś, dzielnica osiedle.

Jedna z najobszerniejszych typologii zielonej infrastruktury znajduje się w poradniku, opracowanym przez Davies *et al.* [2006]. Choć była już o niej mowa w rozdziale 3 pt. *Idea*, gdzie wskazywano ją jako sposób definiowania zielonej infrastruktury, to uznano za celowe, aby przytoczyć ją także i w tym rozdziale w wersji obudowanej komentarzem ilustrującym dość istotny problem: przyjęta typologia nie zawsze jest wystarczającym kryterium kwalifikowania terenów pokrytych roślinnością i wodami jako elementów sieci zielonej infrastruktury (tab. 4).

Nieco mniej obszerna, ale również rozbudowana typologia znajduje się w cytowanym już wyżej opracowaniu *Landscape Institute. Position Statment* [2009]. Przyjęto w nim następujące odniesienie, które można zinterpretować, jako skalę lokalną:

³⁷ Umieszczone w spisie literatury jako: *Landscape Institute. Position Statment* [2009],

Tabela 4

Pożądanne i niepożądane elementy *zielonej infrastruktury*
 – odniesione do warunków polskich

Lp..	Rodzaj terenu według Davies <i>et al.</i> [2016]	Komentarz
1	Pola uprawne	Nie jest to element pożądaný w przypadku monokulturowych upraw wielkopowierzchniowych, natomiast mozaiki pól uprawnych, pastwisk, zagajników, charakterystyczne dla tradycyjnych polskich krajobrazów mogą być rozpatrywane jako elementy zielonej infrastruktury.
2	Tereny upraw ogrodniczych	Podobnie jak w przypadku pól uprawnych, wielkoobszarowe gospodarstwa ogrodnicze nie powinny być włączane w sieć zielonej infrastruktury ze względu na generowane przez nie zagrożenia dla środowiska przyrodniczego.
3	Pastwiska	W zasadzie jest to pożądaný element zielonej infrastruktury ze względu na walory przyrodnicze i kulturowe, zwłaszcza w przypadku tradycyjnych miejsc wypasu.
4	Uprawy energetyczne, zadrzewienia uprawiane w celu pozyskania biomasy	Tereny upraw energetycznych charakteryzują się podobnymi cechami, jak monokulturowe pola uprawne. Można je rozważać w kategorii elementów zielonej infrastruktury, w przypadku gdy pełnią również funkcję fitoremediacyjną. Zdarzają się także przypadki, gdy są one wykorzystywane jako formy <i>land-artu</i> .
5	Porzucone sady	W warunkach polskich będą to sady tradycyjne, zwykle towarzyszące zabudowie. Sady takie, zwłaszcza ich kompleksy, stanowią pożądaný element zielonej infrastruktury ze względu na ich walory krajobrazowe i znaczenie dla tradycji miejsca. Natomiast sady „przemysłowe” powinny być z niej wykluczone zarówno ze względu na zagrożenie dla środowiska (środki ochrony roślin, nawozy), jak i ze względu na brak walorów krajobrazowych.
6	Odłogi	Można je traktować jako tymczasowy element zielonej infrastruktury, pełniący głównie funkcje przyrodnicze.
7	Lasy rekreacyjne	W warunkach polskich są to lasy szczególnie chronione, zwane „lasami ochronnymi”, położone w granicach administracyjnych miast i w odległości do 10 km od granic administracyjnych miast liczących ponad 50 tys. mieszkańców (<i>Ustawa o lasach, 1991 ze zmian.</i>). Pełnią one, przede wszystkim, funkcje rekreacyjne. Zawsze pożądaný element zielonej infrastruktury.
8	Tereny lasów produkcyjnych	Element pożądaný. Ponadto zgodnie z obowiązującymi w Polsce zasadami gospodarki leśnej, lasy produkcyjne pełnią także inne funkcje, w tym rekreacyjne.

Lp..	Rodzaj terenu według Davies <i>et al.</i> [2016]	Komentarz
9	Aktywne i nieużytkowane obszary wydobycia surowców mineralnych oraz kamieniołomy	W warunkach polskich ze względu na wielofunkcyjność (funkcje przyrodnicze, edukacyjne, rekreacyjne, krajobrazowe) za pożądane elementy zielonej infrastruktury uznać należy nieczynne, ale udostępnione kamieniołomy (przykład: Geopark – Kielce). Nie wydaje się natomiast zasadne, aby do sieci zielonej infrastruktury włączać wszelkiego rodzaju czynne obszary wydobycia surowców.
10	Publiczne parki i ogrody	Są to najbardziej typowe elementy zielonej infrastruktury miast.
11	„Zielone” przestrzenie publiczne	Za główne przestrzenie publiczne w miastach uznawane są place oraz ulice. W kategorii tej mieszczą się także parki i zieleńce. O ile jednak parki i zieleńce niejako „z definicji” mogą być uznane za elementy zielonej infrastruktury, o tyle place i ulice tylko w przypadku znacznego udziału powierzchni biologicznie czynnej – głównie, choć nie tylko, drzew. Za szczególnie cenne elementy zielonej infrastruktury uznać należy place i ulice wyposażone w różnego rodzaju rozwiązania (np. ogrody deszczowe) służące do zatrzymywania wody opadowej na miejscu.
12	Place zabaw	Place zabaw, typowe dla warunków polskich, wyposażone w prefabrykowane elementy nie stanowią pożądanego elementu zielonej infrastruktury. W kategoriach elementów poświadczonych można ewentualnie rozpatrywać „place naturalne”, w tym udziału powierzchni biologicznie czynnej (powyżej 60%).
13	Tereny sportowe	Element zawsze dyskusyjny. Jego włączenie w sieć zielonej infrastruktury powinna być uzależniona od sposobu zagospodarowania, w tym udziału powierzchni biologicznie czynnej (powyżej 60%).
14	Ogrody działkowe, społecznościowe, farmy miejskie	Ze względu na znaczenie społeczne i edukacyjne oraz dynamicznie rozwijający się nurt „rolnictwa miejskiego” obiekty te są zawsze włączane w sieć zielonej infrastruktury.
15	Zielone szlaki (poza trasami komunikacyjnymi)	Element zawsze poświadczony jako powiązanie obiektów zielonej infrastruktury, przyczyniający się do jej lepszego społecznego funkcjonowania.
16	Ciche uliczki	Element poświadczony pod warunkiem występowania roślinności i ewentualnie techniczno-roślinnych rozwiązań sprzyjających zagospodarowaniu wód opadowych.
17	Cmentarze, nieużytkowane cmentarze przykościelne, inne tereny grzebalne	W warunkach polskich większość współczesnych cmentarzy powinna być wykluczona jako elementy zielonej infrastruktury (zbyt duży udział powierzchni nieprzepuszczalnych). Rozważyć można włączenie starych, historycznych cmentarzy z dużym udziałem zadrzewień oraz podwyższonym udziałem terenów biologicznie czynnych powyżej 40%.
18	Ścieżki rowerowe	Element poświadczony jako alternatywa dla transportu samochodowego.
19	Kanały	Element poświadczony, zwłaszcza gdy towarzyszy im obudowa biologiczna brzegów.

20	Ogrody przydomowe	Włączenie tych obiektów w sieć zielonej infrastruktury powinno być uzależnione od udziału terenów biologicznie czynnych (pokrytych roślinnością lub/i wodami) – pożądaną powyżej 50% działki. Ważny jest także sposób kształtowania roślinności i dobór gatunkowy. Cenniejszym elementem są ogrody z udziałem gatunków rodzimych oraz piętrowych struktur roślinnych.
21	Ogrody towarzyszące zabudowie mieszkaniowej	
22	Ogrody przyszpitalne	
23	Ogrody towarzyszące miejscom kultu	
24	Ogrody towarzyszące szkołom	
25	Tereny zieleni o ograniczonym dostępie (tereny magazynowe)	Ze względu na ograniczoną dostępność, można je rozważać jedynie w kategoriach terenów pełniących funkcje przyrodnicze (zwłaszcza regulowanie warunków klimatycznych i hydrologicznych – ze względu na zwykle duży udział terenów biologicznie czynnych).
26	Tereny zieleni o kontrolowanym dostępie (np. lotniska, tereny wojskowe)	
27	Tereny przeznaczone pod zabudowę	Można je traktować jako tymczasowy element zielonej infrastruktury, pełniący głównie funkcje przyrodnicze, pod warunkiem znacznego udziału terenów biologicznie czynnych.
28	Tereny niezabudowane	
29	Tereny zdegradowane i zanieczyszczone	W zasadzie powinny być wykluczone, chyba że są poddawane procesowi rekultywacji, zwłaszcza przy zastosowaniu fitoremediacji.
30	Cieki	Zawsze pożądanym elementem zielonej infrastruktury. Elementem dyskusyjnym mogą być sztuczne zbiorniki wodne, pozbawione obudowy biologicznej.
31	Jeziora i zbiorniki wodne	
32	Tereny podmokłe	
33	Strefy pływów, plaże i wydmy	
34	Wrzosowiska i tereny bagienne	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie typologii [Davies *et al.* 2006].

miasto, miasteczko, dzielnica. Dla tej skali wymieniono następujące elementy, stanowiące zasób do kształtowania zielonej infrastruktury:

- tereny towarzyszące siedzibom firm,
- parki miejskie i dzielnicowe,
- kanały,
- miejskie tereny wspólnotowe (*urban commons*),
- parki leśne,
- parki wiejskie,
- wybrzeża,
- place (*municipal plazas*),
- jeziora,
- tereny rekreacyjne,
- rzeki wraz z terenami zalewowymi,
- tereny zdegradowane,

- nieczynne kamieniołomy,
- tereny rolne,
- składowiska odpadów.

4.4. Skala miejsca

Elementy identyfikowane w skali miejsca są najbardziej charakterystyczne dla „ujęcia hydrologicznego” zielonej infrastruktury. Są to zatem rozmaite struktury i urządzenia, służące gospodarowaniu wodami opadowymi. Trzeba jednak zauważyć także ujęcia, wychodzące poza problematykę gospodarowania wodami opadowymi, a związane z troską o zachowanie różnorodności biologicznej i podnoszeniem jakości przestrzeni publicznych. Ogólne zestawienie rekomendowanych rozwiązań zawiera tab. 5.

Jej analiza dowodzi, że w proponowanych typologiach najczęściej pojawiają się obiekty służące infiltracji i bioentencji – są one wskazywane, jako ogólny zestaw rozwiązań lub wymieniane, jako konkretne elementy, takie jak: nawierzchnie przepuszczalne, ogrody deszczowe, niecki retencyjne, zielone dachy, zielone ściany, rozwiązania służące gromadzeniu i ponownemu wykorzystaniu wody deszczowej.

Parki lub skwery kieszonkowe pojawiają się sporadycznie, choć trudno przecenić ich znaczenie w podnoszeniu jakości przestrzeni – w tym przypadku – raczej miejskiej.

W literaturze przedmiotu ww. typy obiektów zostały już dobrze opisane. W wielu przypadkach (np. zielonych dachów lub zielonych ścian) rozbudowane opisy techniczne można znaleźć na stronach internetowych firm zajmujących się konstrukcją wspomnianych rozwiązań. W literaturze polskiej bardzo dobry, ilustrowany rysunkami i zdjęciami, przegląd rozwiązań służących gospodarowaniu wodą zawiera publikacja wydana przez Fundację Sendzimira pt. *Jak bezpiecznie zatrzymać wodę opadową w mieście? Narzędzia techniczne* [Wagner, Krauze 2014: 75-93]. Omówione tam zostały następujące rodzaje rozwiązań:

- przepuszczalne nawierzchnie, w tym chodniki – obecnie można je wykonać z materiałów umożliwiających infiltrację wody;
- kraty trawnikowe – kratownice betonowe lub wykonane z tworzywa sztucznego, które umożliwiają infiltrację wody, a dodatkowo wzrost trawy w wolnych przestrzeniach;
- zielone dachy – znane są ich formy ekstensywne, złożone z roślin o najniższych wymaganiach wegetacyjnych, na ogół niedostępne oraz intensywne, wymagające kosztowniejszych rozwiązań technicznych, ale za to umożliwiające wegetację krzewów, a nawet drzew, zwykle projektowane jako przestrzenie rekreacyjne;
- zielone ściany – termin ten obejmuje zarówno ściany pokryte pnączami, jak i tzw. ogrody wertykalne, w których wykorzystuje się rozmaite technologie (panele, podłoże, systemy nawadniania) umożliwiające wegetację roślin na ścianach budynków, a także w ich wnętrzach;

Tabela 5

Skala „miejsca” – elementy zielonej infrastruktury

Analizowane opracowania	Elementy zielonej infrastruktury											
	Bioretencja	Ogrody deszczowe	Niecki retencyjne	Nawierzchnie przepuszczalne	Zielone dachy	Zielone ściany	Gromadzenie wody deszczowej	Rynny odłączone od kanalizacji	Drzewa w pojemnikach	Drzewa uliczne	Hotele dla owadów	Kieszonkowe skwery
1	•	•	•	•	•		•	•	•	•		
2	•	•	•	•	•		•					
3	•			•	•		•			•		
4	•	•	•	•	•		•					
5				•		•						
6		•			•	•				•	•	•

Wykorzystane opracowania:

1. *An Introduction to Green Infrastructure Practices*, <http://njaes.rutgers.edu/pubs/fs1197/intro-to-green-infrastructure.asp> (dostęp 9.07.2016).
2. *Dreen Infrastructure Design Using Low Impact Development*. 2009.
3. *The Value of Green Infrastructure a Guide to Recognizing its Economic, Environmental and Social Benefits*. Center for Neighborhood Technology. 2010.
4. *Green Infrastructure Guidelines*, May 2012 (Australia) – uwaga: wybrane z elementów *zielonej infrastruktury*, odpowiadających różnym skalom: budynek – miasto.
5. *Green Infrastructure Audit. Best Practice Guide*, (2012) Victoria Business Improvement District <http://www.victoriabid.co.uk/publications/> (dostęp 23.06.2017)
6. Dover J.W., 2015, *Green Infrastructure. Incorporating Plants and Enhancing Biodiversity in Buildings and Urban Environments*. Routledge, London and New York.

- trawiaste pasy buforowe – lekko nachylone i porośnięte trawą powierzchnie, stymulujące powolny, poziomy i boczny spływ wód opadowych z przyległych terenów;
- niecki chłonne – porośnięte roślinnością obniżenia terenu, o wysokim wskaźniku przenikania wody do gleby i małej prędkości przepływu (<0,15 m/s);
- zbiorniki chłonne – podobne do niecek, lecz większe, głębsze i stosowane do odwadniania większych powierzchni (powyżej 1 ha),
- studnie chłonne – pojemniki umieszczane pod powierzchnią gruntu, zatrzymujące wodę na szczelnie zabudowanych terenach;
- rowy chłonne (tzw. rigola) i rowy trawiaste – liniowe urządzenie infiltracyjne zwykle budowane wzdłuż dróg;

- Zadrzewione muldy i rigole – rozwiązania integrujące retencję podziemną z wysoką zielenią (np. przyuliczną).
- Suche zbiorniki – zagłębienia w terenie, które wypełniają się wodą tylko w okresie gwałtownych opadów; woda jest w nich retencjonowana do momentu, kiedy minie zagrożenie powodziowe, a następnie odprowadzana do odbiornika; szczególnym przykładem tych zbiorników są tzw. place wodne³⁸.
- Suche zbiorniki ze stałym przepływem, często lokalizowane na ciekach.
- Zbiorniki retencyjne – rozwiązania stosowane bezpośrednio w korytach rzecznych lub ich sąsiedztwie, przetrzymują wodę, która została już doprowadzona do rzeki w wyniku bezpośredniego spływu powierzchniowego oraz przez systemy kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

Przed podsumowaniem typologii zielonej infrastruktury, wspomnieć należy ważne opracowanie Koca, Osmonda i Peretsa [2017]. Przeanalizowali oni ok. 200 artykułów, książek, poradników, prac doktorskich i materiałów konferencyjnych poszukując – m.in. – sposobów identyfikowania obiektów zielonej infrastruktury. W kontekście przeprowadzonych badań, bardzo interesujący wydaje się ostateczny wniosek autorów: *... uważamy, że uniwersalna typologia zielonej infrastruktury jest mało realistyczna, a uzyskane rezultaty i wnioski należy uznać za wstępne i wymagające dalszej dyskusji* [Koc *et al.* 2017: 32].

Omówione wyżej typologie, oczywiście poza skalą kontynentalną, a także rezultaty przeglądu dokonanego przez Koca *et al.* [2017] wskazują na ogromne zróżnicowanie podejść oraz na silne ich osadzenie w warunkach i tradycji konkretnego kraju lub/i krajobrazu. Ze względu na to, że autorzy typologii pochodzą, przede wszystkim, z Wielkiej Brytanii i USA, to i typologie te – zwłaszcza odpowiadające skali regionalnej i lokalnej – związane są z obiektami lub obszarami, charakterystycznymi dla tych krajów.

Szukając „klucza” opracowania typologii, dostrzec można trzy zasadnicze, stosowane kryteria: pokrycie terenu, użytkowanie terenu, cenna przyrodnicza, na ogół związana z formalną ochroną obszarów. Niestety, w większości zaproponowanych typologii zastosowano „ujęcia mieszane” i nie ma co ukrywać – nie zawsze logiczne. Stąd też, z punktu widzenia teorii konstruowania typologii, bywają to rozwiązania ułomne. Nie zmienia to jednak ich praktycznej przydatności jako punktu wyjścia do zidentyfikowania obiektów lub obszarów, które ze względu na udział roślinności w pokryciu terenu, sposób zagospodarowania i znaczenie konserwatorskie lub znaczenie dla społeczności lokalnych powinny być włączone w sieć zielonej infrastruktury w konkretnym regionie, gminie, mieście. Opisane wyżej typologie służyć mogą jako przykłady lub inspiracja, na których kanwie zaproponowana zostanie

³⁸ Na przykład plac wodny Benthemplein w Rotterdamie. Jest tak zaprojektowany, że w czasie pogody suchej funkcjonuje jako atrakcyjna przestrzeń publiczna, a w czasie opadu może pomieścić prawie 2 mln l wody. Od czasu zbudowania w 2013 r., jego maksymalna pojemność nie była jeszcze wykorzystana.

typologia indywidualna, dostosowana do istniejących uwarunkowań, tradycji oraz skali opracowania.

Wydaje się, że opracowanie typologii, odpowiadających każdej z ww. skal (obszarów), zachowujących pełną poprawność metodyczną i możliwych do zastosowania w każdym przypadku jest z góry skazane na niepowodzenie. Byłaby to bowiem albo typologia bardzo ogólna, albo wymagająca zastosowania specjalnie w tym celu opracowanej terminologii do określenia poszczególnych typów obszarów lub obiektów. W obu przypadkach praktyczne jej zastosowanie byłoby bardzo uciążliwe. W pierwszym przypadku, ze względu na ich niedostosowanie do konkretnych, szczegółowych uwarunkowań, a w drugim z konieczności „przetłumaczenia” tradycyjnie używanych terminów na potrzeby – siłą rzeczy – sztucznej terminologii oraz pokonania oporu interesariuszy biorących udział w opracowaniu koncepcji zielonej infrastruktury.

5. ZASADY

Oprócz typologii, kolejnym elementem konstytuującym koncepcję zielonej infrastruktury są zasady. Zasady te dotyczą różnych kwestii, począwszy od specyficznych cech funkcjonowania poszczególnych typów obiektów i ich sieci, a skończywszy na planowaniu i zarządzaniu zieloną infrastrukturą. Są one ważne dlatego, że pozwalają na wyeksponowanie zielonej infrastruktury na tle innych dotychczasowych koncepcji kształtowania struktury przyrodniczej regionu, miasta, gminy wiejskiej lub innego wydzielonego obszaru.

W literaturze zasady pojawiają się w rozmaitych konstelacjach, choć dominuje pogląd, że jedynie dwie z nich mają charakter fundamentalny. Są to: wielofunkcyjność (poszczególnych obiektów, jak i ich sieci) oraz tworzenie powiązań (tworzenie sieci). Zasady te na pozór wydają się dość banalne. Problem polega na tym, że mają one swoje umocowanie w rozbudowanych, ale ostatecznie nieugruntowanych teoriach: wielofunkcyjność – w teorii usług ekosystemów, a tworzenie powiązań – w teorii sieci ekologicznych i koncepcji *greenways*.

Celem tego rozdziału jest zatem próba podsumowania i oceny dotychczasowych poglądów, zarówno na temat zasad, jak również możliwości ich stosowania w praktyce. Punktem wyjścia jest – oczywiście – identyfikacja i systematyzacja zasad, bo w kwestii ich liczby i znaczenia nie ma pełnej zgodności.

5.1. Identyfikacja i porządkowanie zasad

Przegląd zasad, które mówią o identyfikowaniu, planowaniu, projektowaniu i utrzymaniu zielonej infrastruktury przedstawia tab. 6. Jest to przegląd, którego celem było ustalenie zasad najważniejszych oraz ich zakresu problemowego³⁹.

Pierwszym, ważnym spostrzeżeniem, które można sformułować na podstawie analizy tab. 6 jest potwierdzenie poglądu, przedstawionego we wstępie do tego rozdziału, o dominacji dwóch zasad: wielofunkcyjności i tworzenia powiązań.

³⁹ Mell [2014] podjął próbę identyfikacji zasad zielonej infrastruktury na podstawie literatury przedmiotu oraz wywiadów z naukowcami i praktykami w Wielkiej Brytanii, USA, Europie, Azji i Australii. Zidentyfikował 25 zasad, wśród których za najważniejsze uznał: zrównoważenie, wielofunkcyjność, dostępność, spójność, koncentracja na obszarach miejskich, uspołecznienie polityki kreowania i wdrażania zielonej infrastruktury. Wiele pozostałych wydaje się włączonych do zestawu w wyniku dość elastycznej interpretacji pojęcia *zasady*.

Tabela 6

Zasady kształtowania zielonej infrastruktury

Lp.	Zasady	Źródła
1.	Integracja – współpraca z innymi sektorami gospodarki miejskiej (transport, zabudowa, urządzenia służące gospodarowaniu wodami) i specjalistom	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Town and Country Planning Association</i> [2008] • Scott <i>et al.</i> [2013] • Hansen, Pauleit [2014] • Mell [2014] • Davies <i>et al.</i> [2015]
2.	Wielofunkcyjność – łączenie funkcji przyrodniczych, społecznych (w tym kulturowych), w niektórych przypadkach także gospodarczych	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Town and Country Planning Association</i> [2008] • Scott <i>et al.</i> [2013] • Rouse, Bunster-Ossa [2013] • Mell [2014] • Hansen, Pauleit [2014] • Davies <i>et al.</i> [2015]
3.	Spójność – tworzenie powiązań między obiektami, a także uwzględnianie powiązań między różnymi skalami projektowania zielonej infrastruktury (patrz pkt. 4)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Town and Country Planning Association...</i> [2008] • Scott <i>et al.</i> [2013] • Rouse, Bunster-Ossa, [2013] • Mell [2014] • Hansen, Pauleit [2014] • Davies <i>et al.</i> [2015]
4.	Podejście wieloskalowe – projektowane ze świadomością, że zielona infrastruktura funkcjonuje w różnych skalach przestrzennych: od skali miejsca po skalę kontynentalną	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Town and Country Planning Association</i> 2008 • Hansen, Pauleit [2014] • Mell [2014] • Davies <i>et al.</i> [2015]
5.	Podejście wieloobektowe – włączenie różnego rodzaju obiektów (w tym wód powierzchniowych), które nie zawsze pojawiały się w dotychczasowych typologiach „terenów zieleni”	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Town and Country Planning Association</i> [2008] • Hansen, Pauleit [2014]
6.	Podejście strategiczne – uwzględnienie korzyści uzyskiwanych w długim okresie z jednoczesnym reagowaniem na bieżące potrzeby	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Town and Country Planning Association</i> [2008] • Hansen, Pauleit [2014]
7.	Włączenie społeczności – planowanie i zarządzanie z udziałem i przy akceptacji lokalnej społeczności (zasada odnosi się do poziomolokalnego).	<ul style="list-style-type: none"> • Hansen, Pauleit [2014] • Mell [2014]
8.	Transdyscyplinarność – konieczność wykorzystania wiedzy dostarczanej przez różne dyscypliny naukowe, m.in. ekologia krajobrazu, planowanie przestrzenne, architektura krajobrazu	<ul style="list-style-type: none"> • Hansen, Pauleit [2014]

Lp.	Zasady	Źródła
9.	Tworzenie „siedlisk” – tworzenie przestrzeni przyjaznych zarówno dla ludzi (wpływ zielonej infrastruktury na zdrowie człowieka), jak również dla roślin i zwierząt (znaczenie ma odtwarzanie ich naturalnych siedlisk)	• Rouse, Bunster-Ossa [2013]
10.	Wzmacnianie odporności – tworzenie struktur wzmacniających odporność ekosystemów, zwłaszcza wobec zmian klimatycznych i gospodarczych.	• Rouse, Bunster-Ossa [2013]
11.	Budowanie tożsamości miejsca – nadawanie charakteru miejscom, poprawianie ich walorów estetycznych za pomocą elementów zielonej infrastruktury, które jednocześnie pełnią inne funkcje np. środowiskotwórcze.	• <i>Town and Country Planning Association</i> [2008] • Rouse, Bunster-Ossa [2013]
12.	Zwrot nakładów – planowanie zielonej infrastruktury ze świadomością i wyraźnym udowodnieniem, że jej funkcjonowanie będzie wiązać się z oszczędnością kosztów ponoszonych przez społeczności, instytucje, biznes, samorządy.	• Rouse, Bunster-Ossa [2013] • Mell [2014]
13.	Dostępność – zapewnianie dostępności poszczególnych obiektów, z wykorzystaniem powiązań do alternatywnego transportu (zwłaszcza ruch pieszy i rowerowy).	• <i>Town and Country Planning Association</i> [2008] • Mell [2014]
14.	Uwzględnianie kontekstu – dostosowywanie projektowanych rozwiązań do skali i warunków danego miejsca.	• Scott <i>et al.</i> [2013]

Źródło: Opracowanie własne.

Kolejnym nasuwającym się spostrzeżeniem jest potrzeba uporządkowania zasad, stosownie do ich roli. Jest dość uderzające, że w większości publikacji zagadnienie to nie stało się przedmiotem refleksji. Zasady są po prostu wymieniane i omawiane kolejno. Tylko w niektórych opracowaniach można zauważyć próbę ich uporządkowania. Na przykład, Hansen i Pauleit [2014: 517] podzielili zasady na te, które dotyczą planowania zielonej infrastruktury (*integracja, wielofunkcyjność, spójność, podejście wieloskalowe, podejście wieloobiektowe*) oraz te, które wiążą się z procesem zarządzania (*podejście strategiczne, włączenie społeczności, transdyscyplinarność*). Wydaje się jednak, że proponując powyższy podział wpadli oni w pułapkę niejasnych, a przynajmniej przez nich niewytłumaczonych, relacji między pojęciami planowanie i zarządzanie. Trudno nie zauważyć, że *podejście strategiczne* itd., to zasady, które powinny towarzyszyć również fazie planowania zielonej infrastruktury. Wynika to stąd, że zarządzanie jest pojęciem (i procesem) szerszym niż planowanie; planowanie stanowi jedną z niezbędnych faz zarządzania.

Analiza zasad, przedstawionych w tab. 6 w kontekście idei zielonej infrastruktury, a także jej genezy, pozwala na wyłonienie dwóch zasadniczych grup:

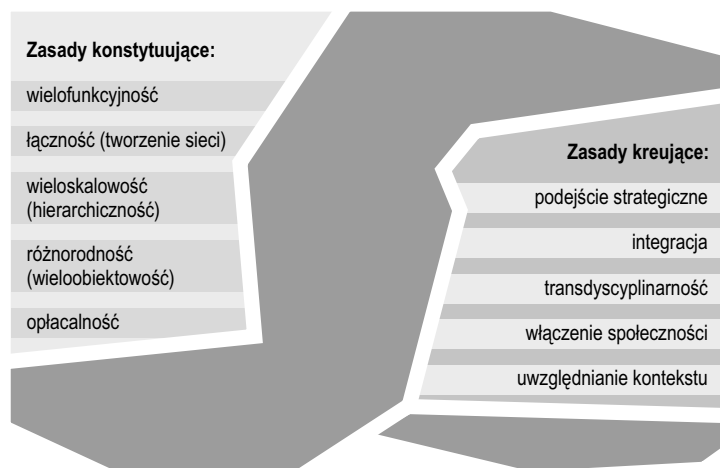
- 1) **konstituujących** zieloną infrastrukturę – czyli zasad określających, jaka ma być zielona infrastruktura, a w gruncie rzeczy zasad, które odróżniają ją od innych

- wcześniejszych koncepcji tworzenia struktur przyrodniczych osiedli, dzielnic, miast, gmin wiejskich, regionów, krajów;
- 2) **kreujących** zieloną infrastrukturę – czyli zasad, dotyczących sposobów zarządzania zieloną infrastrukturą, obejmujących jej planowanie, finansowanie, budowę, utrzymanie itp.

Analiza tab. 6 prowadzi do jeszcze jednego wniosku. Część przedstawionych w niej zasad w większym stopniu dotyczy pożądaných cech zielonej infrastruktury, niż prawideł jej tworzenia. Jest to szczególnie widoczne w kontekście następnego rozdziału pt. *Korzyści*, w którym omawiane są cechy i funkcje zielonej infrastruktury przekładające się na zestaw korzyści dostarczanych przez nią człowiekowi. Takie kwestie, jak budowanie tożsamości miejsca, wzmacnianie odporności na skutki zmian klimatu są przez wielu autorów wyraźnie identyfikowane jako korzyści, a nie zasady. W związku z tym, dla uporządkowania tego zagadnienia na ryc. 3 przedstawiono proponowany podział i zakres merytoryczny zasad kształtowania zielonej infrastruktury.

Do zasad konstytuujących, oprócz już wcześniej wymienianych dwóch zasadniczych, wskazujących na to, że zielona infrastruktura powinna być wielofunkcyjna i powinna tworzyć sieć należałoby zaliczyć jeszcze wymóg, aby składała się z różnych obiektów i funkcjonowała na różnych poziomach przestrzennych (wieloskalowość/hierarchiczność),

Natomiast zasady kreujące zieloną infrastrukturę to: podejście strategiczne, integracja z innymi sektorami gospodarki i transdyscyplinarność, włączenie społeczności, uwzględnianie kontekstu



Ryc. 3. Zasady zielonej infrastruktury

Źródło: Opracowanie własne.

5.2. Zasady konstytuujące

Wielofunkcyjność

Zasada ta identyfikuje najbardziej charakterystyczną cechę obiektu i/lub całej sieci zielonej infrastruktury – łączenie różnych funkcji, najogólniej określanych jako: przyrodnicze, społeczne, a czasami także gospodarcze. Z tego względu, wydaje się, że zasady: tworzenie „siedlisk” oraz wzmacnianie odporności [Rouse, Bunster-Ossa 2013], które pojawiły się w tab. 6 można uznać za szczególne przejawy wielofunkcyjności zielonej infrastruktury.

Omawiając genezę zielonej infrastruktury (rozdział 3) odwoływano się do wcześniejszych koncepcji kształtowania lokalnych (zwłaszcza miejskich) i regionalnych struktur przyrodniczych. Na ogół miały one swoje wyraźne priorytety albo społeczne, w tym głównie rekreacyjne albo ekologiczne. Oczywiście, można przywołać „Smaragdowy Naszyjnik”, w której to koncepcji Frederick Law Olmsted świadomie połączył funkcje rekreacyjne z gospodarowaniem wodami. Nie dziwi zatem, że jest on traktowany jako ważny prekursor koncepcji zielonej infrastruktury.

Warto też w tym kontekście wspomnieć o polskich koncepcjach (patrz: rozdz. 3 pt. *Geneza*):

1. Smogorzewskiego, który proponując system terenów otwartych miast, pisał o ich wielorakich funkcjach. Sam jednak koncentrował się na funkcji strukturalnej tych terenów.
2. Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych, który miał łączyć funkcje ekologiczne i rekreacyjne, ale przyjął się powszechnie jako sieć ekologiczna.

Byłoby zatem nieuprawnionym uproszczeniem twierdzenie, że „wielofunkcyjność” jest odkryciem związanym z koncepcją zielonej infrastruktury, o którym wcześniej nie było mowy. Świadomość różnych funkcji, przydatnych dla człowieka, pełnionych przez tereny pokryte roślinnością i wodami, zwłaszcza w miastach, pojawiła się wraz z ideą tworzenia publicznych terenów zieleni [Zachariasz 2006]. Odwołując się jednak do rozdz. 3 *Geneza* i opisanych tam koncepcji, prekursorskich względem zielonej infrastruktury, trzeba zauważyć, że choć różne funkcje były identyfikowane, to jednak ich koordynowaniu poświęcano niewiele uwagi, zarówno w obrębie konkretnego obiektu, jak też całej sieci. Planowano tereny rekreacyjne, zakładając że znajdująca się na ich terenie roślinność wykona swoje zadania przyrodnicze, zwłaszcza klimatyczno-higieniczne. Planowano sieci ekologiczne, zakładając że jakoś pomieści się w ich obrębie turystyka i rekreacja, pod warunkiem, że zostanie podporządkowana dominującej funkcji przyrodniczej, co udawało się tylko czasami, a w wielu przypadkach prowadziło do degradacji walorów przyrodniczych. Tymczasem wielofunkcyjność zielonej infrastruktury ma być nie tylko identyfikowana, ale przede wszystkim odpowiednio koordynowana.

Konsekwencją tak rozumianej wielofunkcyjności jest konieczność ustalenia, jakie funkcje obiekt/sieć może pełnić, a następnie zaplanowanie sposobu realizacji tych

funkcji, przez odpowiednie zagospodarowanie i użytkowanie. W zasadzie niewiele więcej można powiedzieć o identyfikowaniu i koordynowaniu funkcji na tak ogólnym poziomie. Nie ulega jednak wątpliwości, że zarówno identyfikacja funkcji, jak też ich koordynacja stanowi prawdziwe wyzwanie w przypadku konkretnego obiektu, a jeszcze większe w przypadku sieci. Wynika to nie tylko z rozrastającego się ciągle katalogu funkcji, które może lub powinna pełnić zielona infrastruktura i korzyści, które można dzięki temu uzyskać, ale także z trudności w znalezieniu właściwych sposobów i wskaźników, informujących o stopniu spełniania przez nią tych funkcji.

Analizując literaturę przedmiotu można natrafić na różne sposoby katalogowania funkcji (przykłady w ramce 7).

Łatwo zauważyć, że – zależnie od autora/autorów – funkcje te bywają przedstawiane w większym lub mniejszym stopniu uogólnienia lub agregacji. Czasami są to jedynie

Ramka 7. Funkcje zielonej infrastruktury

Według Davies *et al.* [2006].

- zrównoważone gospodarowanie zasobami gruntów i wód (z włączeniem produkcji energii, żywności), kontrolowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, poprawą warunków klimatycznych i przepuszczalności dla wody opadowej;
- zachowanie różnorodności biologicznej, szczególnie przez budowanie łączności między ekosystemami i krajobrazami w różnych skalach przestrzennych;
- rekreacja – szczególnie związana z funkcjonowaniem *greenways* ze względu na ich znaczenie dla podnoszenia jakości życia i pozytywny wpływ na stan zdrowia publicznego;
- krajobraz – podnoszenie wartości estetycznych, edukacyjnych i funkcjonalnych;
- rozwój regionalny – przez tworzenie zrównoważonych społeczności i jego promocję poprzez dobre warunki środowiska przyrodniczego i jakość życia.

Według *Green Infrastructure and Territorial Cohesion. The Concept of Green Infrastructure and Its Integration into Policies Using Monitoring Systems...* [2011].

- ochrona różnorodności biologicznej;
- przystosowanie obszarów do zmian klimatu;
- minimalizacja skutków zmian klimatu;
- gospodarowanie wodami;
- produkcja żywności;
- rekreacja i zdrowie;
- wpływ na wartość gruntów;
- kultura i społeczeństwo

Według *The Multifunctionality of Green Infrastructure...* [2012]:

- ochrona ekosystemów i różnorodności biologicznej;
- poprawa funkcjonowania ekosystemów i dostarczanie usług ekosystemowych;
- kształtowanie warunków życia i poprawa warunków zdrowotnych;
- wspomaganie rozwoju zielonej ekonomii oraz zrównoważonego gospodarowania przestrzenią i wodami.

hasła (np. kultura i społeczeństwo), które wymagają dalszych interpretacji i uszczegółowienia. Jednak ze względu na różnorodność funkcji, które może pełnić zielona infrastruktura, zwłaszcza jeśli uwzględnimy różne skale przestrzenne – próby stworzenia pełnego i dokładnego katalogu wydają się zarówno niemożliwe, jak i chyba – niepotrzebne.

Zacytowane, a także inne dostępne przykłady katalogów trzeba traktować raczej jako inspiracje i wytyczne, stanowiące punkt wyjścia do opracowania katalogu funkcji, dopasowanego do konkretnego rozważanego przypadku. Szczególnie istotne będzie uwzględnienie skali rozważań: inny szczegółowy katalog funkcji będzie właściwy dla skali regionalnej, a inny dla lokalnej, czy skali miejsca, inny dla miast (dużych i małych) i obszarów wiejskich, choć we wszystkich przypadkach będą to funkcje przyrodnicze, społeczne, czasami gospodarcze (zwłaszcza w skali regionalnej).

Łączność (tworzenie sieci)

Jest to druga, najczęściej wymieniana, zasada panowania zielonej infrastruktury. Wydaje się ona oczywista w kontekście samego terminu – *infrastruktura*, niejako z definicji, mieści w sobie ideę układu, powiązań, sieci. Zasada ta ma swoje teoretyczne i praktyczne umocowanie w dwóch koncepcjach, omówionych w rozdz. 2 pt. *Prekursorzy* a mianowicie: w koncepcji sieci ekologicznej oraz w koncepcji *greenways*.

Koncepcja sieci ekologicznej uzasadnia potrzebę tworzenia korytarzy ekologicznych – strukturalnych lub/i funkcjonalnych powiązań między elementami (obiektami zielonej infrastruktury). Są one potrzebne jako drogi przemieszczenia się mas powietrza, wód oraz żywych organizmów (grzybów, roślin i zwierząt). Natomiast, koncepcja *greenways* wskazuje na potrzebę tworzenia korytarzy dla przemieszczania się ludzi, jedyne gatunku, który nie zawsze jest mile widziany w obrębie korytarzy ekologicznych. Z jej nazwy wynika, że przemieszczanie to powinno odbywać się w otoczeniu zieleni.

Zasada łączności konstytuująca zieloną infrastrukturę wskazuje na konieczność tworzenia obydwu rodzajów powiązań, a niekiedy uzasadnia możliwość i potrzebę ich integracji. Na przykład, aleja może być rozpatrywana zarówno jako korytarz dla ludzi, jak i korytarz ekologiczny. Podobnie można traktować dolinę rzeczną, wzdłuż której poprowadzona jest trasa rowerowa, szlak pieszy, a nawet tzw. droga krajobrazowa.

Identyfikacja, a jeszcze bardziej – tworzenie powiązań, wiąże się z wieloma problemami, z których najważniejszy zawiera się w pytaniu: czy rzeczywiście powiązania te funkcjonują, czy są skuteczne?

W przypadku szlaków pieszych, a zwłaszcza tras rowerowych odpowiedzi można udzielić dość łatwo. Opracowane zostały np. kryteria oceny spójności i kompletności tras rowerowych⁴⁰. Przeprowadzane są także rozmaite badania społeczności rowerzystów i ich satysfakcji z budowanej infrastruktury.

⁴⁰ Zawiera je podręcznik pt. *Sign up For the Bike*, napisany przez holenderską organizację techniczną C.R.O.W (Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering) i przetłumaczony na język polski przez Polski Klub Ekologiczny w 1999 r. [dostępny na http://public.siskom.waw.pl/humptyangel/PAFW_SL/Postaw_na_rower_CROW.pdf].

W przypadku korytarzy ekologicznych odpowiedź jest złożona i niejednoznaczna. Biologicy, zoolodzy – zwłaszcza, potwierdzają zasadność tworzenia korytarzy ekologicznych dla konkretnych gatunków lub ich grup⁴¹. Jednak związana z tym praktyka identyfikowania i kształtowania takich korytarzy wymaga specjalistycznego rozpoznania i obecnie dostępna jest – przynajmniej w Polsce – dla nielicznych gatunków (np. wilk) lub ich grup (np. płazy w skali lokalnej).

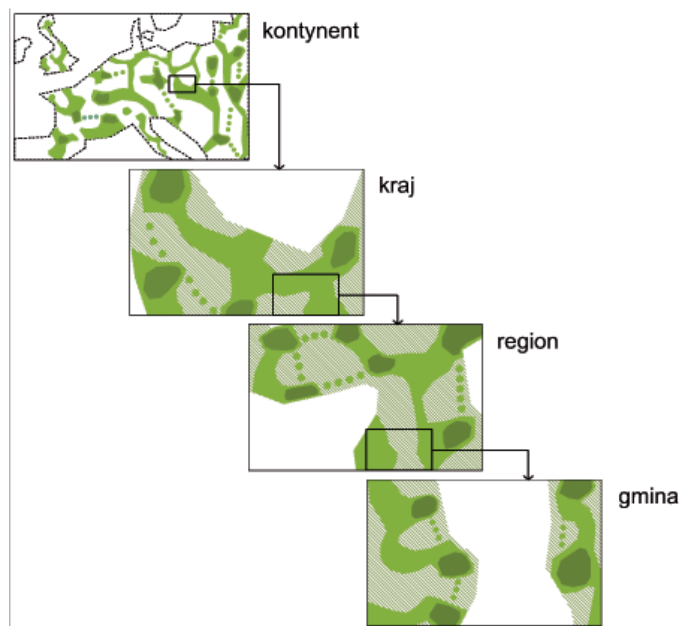
W tej sytuacji, dość powszechne wyznaczanie korytarzy ekologicznych w praktyce planowania przestrzennego, zarówno na poziomie krajowym, regionalnym, jak i lokalnym, wiąże się z założeniem, że należy zidentyfikować i ochronić obszary, które mają potencjał do pełnienia funkcji korytarza. Jest to założenie uzasadnione koncepcją sieci ekologicznej, ale – jak zauważa Solon [2008], powołując się na Dawsona [1994] – hipoteza korytarzy jest raczej konstrukcją intuicyjną i postulatyczną, niż dobrze uzasadnioną i zweryfikowaną koncepcją naukową. Jednak można się powołać na interpretację *zasady przezorności*, stanowiącej jedną z zasadniczych zasad zrównoważonego rozwoju [Kenig-Witkowska 2005]. Mówi ona o potrzebie zaniechania działań, których skutków nie jesteśmy w stanie przewidzieć i ocenić. W przypadku korytarzy ekologicznych można tę zasadę zinterpretować w sposób następujący: nawet jeśli nie ma całkowitej pewności, że są one skutecznym sposobem wspomagania funkcjonowania sieci ekologicznych, to istnieją wystarczające przesłanki do ich ochrony i kształtowania.

Wieloskalowość

Termin *zasada wieloskalowości* (*multi-scale approach*) jest trochę pokraczny w tłumaczeniu na język polski. Można postawić pytanie, czy zamiast tego terminu nie można by użyć zgrabniejszego sformułowania *zasada hierarchiczności*. Zasada ta jest dobrze znana zarówno w teorii, jak i praktyce planowania przestrzennego, a także w planowaniu sieci ekologicznych. Rycina 4. pokazuje działanie tej zasady w przypadku tworzenia sieci ekologicznej. Zależnie od przyjętej skali rozpoznania i planowania, dostrzegane są różne elementy sieci. W skali kontynentalnej będą to łańcuchy górskie, wielkie doliny rzeczne, wielkie kompleksy lasów; w skali regionalnej dostrzeżone zostanie zróżnicowanie tych obszarów i np. wśród łańcuchów górskich pojawią się kompleksy leśne, mniejsze doliny rzeczne, miasta z układami terenów zieleni, w skali lokalnej w dolinach pojawią się zadrzewienia, łąki itd.

Jednak analizując ideę zielonej infrastruktury trzeba stwierdzić, że zasada hierarchiczności jedynie mieści się w obrębie zasady wieloskalowości, ale nie jest z nią tożsama. Zasadę wieloskalowości należy interpretować, przede wszystkim, jako konieczność i możliwość planowania zielonej infrastruktury w różnych skalach, co wiąże się z różnymi obszarami odniesienia (skala kontynentalna, regionalna, lokalna, „miejsca”), a także z różnymi rodzajami dokumentów planistycznych.

⁴¹ Znaczenie korytarzy ekologicznych dla przetrwania konkretnych gatunków lub ich grup bardzo dobrze obrazują referaty, wygłoszone podczas międzynarodowej konferencji *Wdrażanie koncepcji korytarzy ekologicznych*, opublikowane w [Jędrzejewski, Ławreszuk 2008].



Ryc. 4. Zasada hierarchicznego kształtowania sieci ekologicznych

Źródło: Opracowanie własne.

Ważna jest przy tym konsekwencja przy tworzeniu koncepcji zielonej infrastruktury od skali makro do skali mikro. Nie oznacza to wcale, że konieczne jest przyjmowanie tych samych „ujęć” koncepcji zielonej infrastruktury. Wystarczy założenie, że w każdej skali – odpowiadającej określonym dokumentom planistycznym – rozważone zostaną cele, zasady i obiekty ustalone w dokumencie wyższego rzędu i tam, gdzie trzeba zostaną one odpowiednio zinterpretowane i uwzględnione w celach, zasadach i obiektach, ustalanych w dokumencie niższego rzędu, oczywiście oprócz celów, zasad i obiektów właściwych dla tej skali rozważań. Umiejętność interpretowania, a nie przepisywania jest przy tym kluczowa dla jakości zielonej infrastruktury i dostarczanych przez nią korzyści. Na przykład, jeśli – w warunkach polskich – elementem sieci zielonej infrastruktury w skali regionalnej (plan zagospodarowania przestrzennego województwa) jest park krajobrazowy, którego funkcjonowanie zależy, m.in., od koncepcji rozwoju zabudowy rekreacyjnej, warunkującej zachowanie powiązań przyrodniczych, to w skali lokalnej (studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy) należałoby zaprojektować sieć zielonej infrastruktury rozwiązującej ten problem. Można pójść dalej i w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego dla obszaru zabudowy rekreacyjnej zaprojektować rozmieszczenie i sposób realizacji tej zabudowy gwarantujący wzmocnienie funkcji powiązań przyrodniczych (np. ogrodzenia, sposób gospodarowania wodą opadową).

Różnorodność obiektów (wieloobiektość)

Można postawić tezę, że przesłanką do sformułowania tej zasady jest najszerza z możliwych interpretacja koncepcji zielonej infrastruktury: mogą ją tworzyć wszystkie obszary i struktury architektoniczne, pokryte roślinnością lub/i wodami. Takie postawienie sprawy, choć w pewnym stopniu ideologicznie uzasadnione, jest całkowicie niepraktyczne. Jeśli zielona infrastruktura ma być świadomie zaprojektowaną siecią, to konieczne jest dokonywanie wyboru elementów tę sieć tworzących, o cechach i funkcjach dostarczających pożądaných w danym miejscu korzyści.

W rozdz. *Typologie* przedstawione zostały różne katalogi struktur, obiektów i obszarów zielonej infrastruktury. Zależą one od przestrzennej skali odniesienia (inne elementy tworzą zieloną infrastrukturę regionu, inne gminy, jeszcze inne – miejsca). Miasto, szczególnie duże, ma także swoją odrębną specyfikę i typologię struktur, obiektów i obszarów.

Trudno nie zauważyć, że każda typologia jest mocno uwarunkowana interpretacją koncepcji zielonej infrastruktury (patrz rozdz. 3 pt. *Idea*). Nieco upraszczając, można powiedzieć, że w *podejściu sieciowym* identyfikowane są przede wszystkim tereny chronione oraz tereny o charakterze półnaturalnym, o stwierdzonych wartościach przyrodniczych, a także powiązania między nimi (korytarze ekologiczne). W przypadku *podejścia hydrologicznego* za elementy zielonej infrastruktury uznawane są tereny pokryte roślinnością oraz tereny przepuszczalne dla wód, świadomie wprowadzane lub zachowywane w celu gospodarowania wodami, w tym: opadowymi, tereny zalewowe, zbiorniki i niecki retencyjne, ogrody deszczowe, zielone dachy i zielone ściany. *Podejście zintegrowane* charakteryzuje się najszerzym katalogiem możliwych struktur, obiektów i obszarów, zwłaszcza jeśli uwzględnimy hierarchiczność koncepcji.

W rozdz. 4 pt. *Typologia* wykazano, że rozwiązania uniwersalne wydają się mało realne. Zatem realizacja zasady różnorodności obiektów musi polegać na opracowaniu indywidualnej typologii, dostosowanej do istniejących warunków i wynikających z oceny potrzeb elementów zielonej infrastruktury. Można się więc spodziewać bardzo różnych rezultatów, związanych z przyjętą interpretacją koncepcji zielonej infrastruktury, ale i z praktycznymi możliwościami zarządzania, w tym oddziaływania na właścicieli i zarządców poszczególnych obiektów.

Oplącalność

Można dyskutować z zaliczeniem tej zasady do grupy *konstituujących*. Pewnie dałoby się uzasadnić również jej obecność w grupie zasad nazwanych tu *kreującymi*, wskazując choćby na potrzebę ograniczania kosztów związanych z utrzymaniem zielonej infrastruktury. Jeśli jednak przyjrzeć się sposobowi przedstawiania i promowania idei (rozdz.: 3 pt. *Idea* oraz 8 pt. *Przekładanie teorii na praktykę*), to łatwo zauważyć, że element oplącalności pojawia się bardzo często i stanowi jeden z zasadniczych argumentów na rzecz stosowania tej koncepcji. To odróżnia ją od innych, a zatem jest

uzasadnione zaliczenie jej do grupy zasad konstytuujących. Jest to uzasadnienie, które może nie przekona wszystkich, ale warto je wziąć pod uwagę.

Zasadę opłacalności – jako konstytuującą zieloną infrastrukturę – można także wywieść z fundamentalnej zasady wielofunkcyjności. Zaprojektowanie obiektów i ich sieci w taki sposób, aby jednocześnie realizowały wiele funkcji i dostarczały wielu korzyści nie tylko bezpośrednim użytkownikom, ale i całym społecznościom jest bardziej opłacalne niż skupianie się na funkcjach wybranych. Na przykład, bywało powszechną praktyką, że w przypadku projektowania parków skupiano się na ich funkcjach społecznych, zaniedbując funkcje ekologiczne (np. „przechowanie” bioróżnorodności) lub środowiskotwórcze (np. udział w gospodarowaniu wodą deszczową). Dziś wielofunkcyjne parki powstają na całym świecie, często na terenach poprzemysłowych, stają się nie tylko „ikonami” miast lub regionów, ale także obiektami generującymi konkretne zyski przez wzrost wartości nieruchomości, znajdujących się w ich otoczeniu [Rouse, Bunster-Ossa 2013; Mell 2014].

5.3. Zasady kreujące

Podejście strategiczne

W opisie tej zasady Hansen i Pauleit [2014] zwracają uwagę na to, że kształtowanie zielonej infrastruktury z definicji jest przedsięwzięciem długookresowym. Można to sobie łatwo wyobrazić, bo najczęściej głównym jej tworzywem są drzewa, które do osiągnięcia pełnej dojrzałości potrzebują kilkunastu lub kilkudziesięciu lat. W jeszcze większym stopniu potrzeba długookresowej perspektywy kształtowania elementów zielonej infrastruktury dotyczy skali regionalnej. Na przykład, ustanowienie i stosowne zagospodarowanie sieci obszarów chronionych trwać może kilka lub kilkanaście lat, a czasem nawet dłużej. Z tego względu podejście strategiczne w przypadku planowania zielonej infrastruktury jest nieodzowne. Jest to tym bardziej uzasadnione, gdy jej planowanie staje się elementem planowania rozwoju obszaru (miasta, gminy, regionu), w którym obecnie podejście strategiczne jest powszechnie stosowane.

Jednocześnie, planowanie strategiczne ma wpisane w swoje założenia konieczność formułowania celów operacyjnych, krótkookresowych, których zadaniem jest określanie sposobów realizacji celów strategicznych, monitorowanie uzyskanych efektów i obserwację zmieniającego się otoczenia [Szulczewska *et al.* 2002]. Wszystkie te zasady wydają się użyteczne przy planowaniu zielonej infrastruktury, zarówno w przypadku całych sieci (lokalnych, regionalnych, krajowych), jak i ich poszczególnych obiektów.

Integracja i transdyscyplinarność

Realizacja tych dwóch, ściśle ze sobą powiązanych, zasad ma dwa oblicza: naukowe i praktyczne. Przyjmując perspektywę naukową, trzeba zauważyć, że w pla-

nowaniu i projektowaniu zielonej infrastruktury, a zwłaszcza w identyfikowaniu potencjału do jej kształtowania powinni brać udział przedstawiciele różnych dyscyplin naukowych. Hansen i Pauleit [2014] wymieniają takie dyscypliny, jak: ekologię krajobrazu, planowanie urbanistyczne i regionalne, architekturę krajobrazu. Krąg ten można byłoby poszerzyć o hydrologów, ekologów, klimatologów, botaników, zoologów, a także przedstawicieli wielu innych dyscyplin naukowych, zależnie od specyfiki obszaru, dla którego projektowana jest zielona infrastruktura. Perspektywa praktyczna, związana z realizacją zaplanowanych przedsięwzięć, wskazuje na potrzebę współdziałania przedstawicieli różnych profesji oraz różnych działów administracji publicznej. W największym stopniu dotyczy „ujęcia hydrologicznego” w interpretacji koncepcji zielonej infrastruktury. W ujęciu tym rozwój zielonej infrastruktury jest bardzo silnie uwarunkowany potrzebami gospodarowania wodami, zwłaszcza wodami opadowymi, stąd też konieczność konstruowania takich obiektów, jak zielone dachy, zielone ściany, „sztuczne mokradła”, a ostatnio – parki „gąbki”. W przedsięwzięciach tych muszą brać udział: architekci, architekci krajobrazu, inżynierowie budownictwa, inżynierowie sanitarni, hydrologi.

Jednak twierdzenie, że zasada integracji związana jest głównie z „ujęciem hydrologicznym” byłoby zbyt uproszczeniem. W „ujęciu zintegrowanym” przykładem realizacji tej zasady są rozwiązania w rodzaju *greenways* (patrz rozdz. 1 *Narodziny terminu*). Rozwiązania te są stale doskonałe. Chodzi w nich zarówno o zapewnienie bezpieczeństwa ludziom, jak i o stworzenie dobrych warunków do wegetacji roślin, a szczególnie drzew.

Trzeba zauważyć, że w pojęciu *integracji i transdyscyplinarności* mieści się nie tylko postulat angażowania przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych, różnych profesji i różnych sektorów administracji publicznej, ale w równym stopniu postulat ich współdziałania. Postulat ten, niestety, należy do grupy oczywistych w teorii, ale ciągle jeszcze słabo realizowanych w polskiej praktyce planowania i realizacji sieci i obiektów zielonej infrastruktury.

Włączenie społeczności

Na wstępie wypada zauważyć, że zasada ta stanowi niepodważalny postulat planowania rozwoju we wszystkich demokratycznych krajach na świecie. Nie mogło jej zatem zabraknąć w zestawie, dotyczącym planowania zielonej infrastruktury. Podobnie, jak w przypadku pozostałych omówionych wyżej zasad, jej realizacja jest mocno uwarunkowana rodzajem i skalą planowanego przedsięwzięcia. Najbardziej oczywiste jej stosowanie ma miejsce w skali lokalnej lub w odniesieniu do konkretnych obiektów, bo zidentyfikowanie zainteresowanych przedstawicieli społeczności jest relatywnie proste. W skali regionalnej realizacja zasady jest znacznie trudniejsza, jeśli potraktować ją dosłownie. Jednak w wielu opracowaniach, m.in. omówionych w rozdz. 8 pt. *Przekładanie teorii na praktykę*, dostrzec można jej rozszerzenie, polegające na włączeniu tzw. interesariuszy. Choć wydaje się, że najważniejszym „inter-

sariuszem” pozostaje wspomniana społeczność lokalna, to w realizacji wielu przedsięwzięć z zakresu zielonej infrastruktury ważnymi uczestnikami procesu muszą być np. właściciele i zarządzający gruntami, przedstawiciele administracji, zarządzający lasami, wodami, obszarami chronionymi, a także przedstawiciele bardzo dziś licznych, aktywnych i czasami bardzo kompetentnych organizacji pozarządowych.

Uwzględnianie kontekstu

W działaniach urbanistycznych i architektonicznych zasada ta bywa akcentowana, dyskutowana lub lekceważona⁴². Znaczenie tej zasady w przypadku planowania i projektowania zielonej infrastruktury można interpretować w kontekście wymiaru formalnego i postulować dostosowanie projektu do „charakteru” otoczenia. To jednak nie wydaje się ani konieczne, ani w wielu przypadkach – możliwe. Znacznie ważniejszym przesłaniem omawianej tu zasady jest uwzględnianie kontekstu przestrzennego z punktu widzenia możliwości włączenia obiektu w sieć zielonej infrastruktury.

Przykładem utraconych szans i braku realizacji tej zasady może być wiele projektowanych i realizowanych obecnie w Polsce osiedli mieszkaniowych. Układ przestrzenny budynków lub zaprojektowane ogrodzenia skutecznie izolują tereny zieleni osiedlowej od terenów otaczających, w tym o wartościach przyrodniczych. To zaś powoduje, że tereny zieleni osiedlowej ani nie wspomagają potencjalnej sieci zielonej infrastruktury, ani nie są przez nią wspomagane.

Z przedstawionego wyżej omówienia wynika, że zasad zielonej infrastruktury nie można traktować dogmatycznie. Zawsze potrzebna jest ich elastyczna interpretacja, jednak z założeniem, że zasady nazwane konstytuującymi, powinny stanowić rodzaj stałej „listy sprawdzającej” każdy projekt i realizację. Konsekwentne przestrzeganie tych zasad sprawi, że powstaną sieci wielofunkcyjnych obiektów i struktur, funkcjonujące na różnych poziomach przestrzennej organizacji krajów, a może nawet kontynentu, zintegrowane z innymi strukturami (budynkami, drogami, kanałami), opłacalne, zaprojektowane zgodnie z potrzebami użytkowników i przy ich współpracy oraz dostarczające różnorodnych korzyści, które szczegółowo zostaną omówione w następnym rozdziale.

⁴² Rem Koolhaas: *Fuck the Context*.

6. KORZYŚCI

Pomysł tego rozdziału, który w pewnym stopniu ujawnia jego tytuł, jest wynikiem przemysłów związanych z włączeniem koncepcji usług ekosystemów⁴³ w obszar analizy i oceny poszczególnych obiektów, a także całych sieci zielonej infrastruktury oraz z problemem, jaki w tym kontekście stwarza termin *funkcje* zielonej infrastruktury (patrz: rozdz. 5 pt. *Zasady*). Trzeba wyraźnie zaznaczyć, że treści, które się pojawiają można byłoby przedstawić – tylko w nieznacznie zmienionym ujęciu – w rozdz. zatytułowanym *Funkcje*. W taki też sposób ujmują to zagadnienie autorzy wielu publikacji cytowanych w tej książce, zwłaszcza z początków XXI w. Przejście z „funkcji” na „korzyści”, którego wynikiem jest koncepcja i tytuł rozdziału uzasadnia – jak się wydaje – istota omawianej cechy zielonej infrastruktury: w gruncie rzeczy, to nie funkcje stanowią o jej wartości dla człowieka, jego zdrowia, samopoczucia, gospodarki, a korzyści, które z nich wynikają.

Dla zachowania konsekwencji i w przekonaniu, że koncepcja usług ekosystemów, stosowana także w kontekście zielonej infrastruktury, porządkuje teorię i ma znaczenie dla zastosowań praktycznych, przyjęto zasadę charakteryzowania korzyści według klasyfikacji, opracowanej dla ustalenia zakresu usług ekosystemów. Oparto się na klasyfikacji CICES – Common International Classification of Ecosystem Services [Haines-Yong, Potschin 2013].

Jednak ze względu na specyficzne cechy i zastosowania zielonej infrastruktury, konieczna była reinterpretacja tego podejścia. Do identyfikacji korzyści, dostarczanych przez różne elementy zielonej infrastruktury lub całe jej sieci, rozpatrywane w różnych skalach przestrzennych, wykorzystano liczne opracowania, których autorzy odwołują się nie tylko do koncepcji usług ekosystemowych, ale także funkcji zielonej infrastruktury.

⁴³ Kronenberg w swoim artykule, dotyczącym *usług ekosystemów* w miastach, uzasadnia, że to właśnie tłumaczenie najlepiej oddaje ideę *ecosystem services* [Kronenberg *Usługi...*]. Mizgajski i Stępniewska [2009] uważają, że bardziej adekwatnym tłumaczeniem jest termin świadczenia ekosystemów. Natomiast Solon *et al.* [2017] optują za świadczeniami ekosystemowymi. Mając w pamięci długą, ożywioną i ciągle niezakończoną dyskusję nad najważniejszym tłumaczeniem terminu *sustainable development* (ekorozwój, rozwój zrównoważony, trwały, podtrzymujący, sustensywny) pewnie należy pogodzić się z różnorodnością terminów, ufając, że kryje się za nimi ciągle ta sama idea.

6.1. Usługi ekosystemów a korzyści dostarczane przez zieloną infrastrukturę

Korzeni koncepcji *usług ekosystemowych, usług ekosystemów lub świadczeń ekosystemów* upatrywać należy w rozwoju dziedziny nauki nazywanej *ekonomią ekologiczną (ecological economics)*, której narodziny wiążą się z próbami wyceny wartości ekosystemów, podejmowanymi już w latach 60./70. ubiegłego wieku [de Grot *et al.* 2002]⁴⁴. W bardzo już dziś obfitej literaturze, poświęconej usługom ekosystemów, jako przełomowe cytowane są opracowania Constanzy *et al.* [1997] oraz Dailly [1997].

Z licznych poradników i stron internetowych organizacji proekologicznych⁴⁵ można wnioskować, że koncepcja usług ekosystemów powoli wchodzi do świata polityki (określanie priorytetów) i zarządzania (określanie sposobów), pomagając sterować ochroną i korzystaniem z zasobów przyrodniczych (kapitału naturalnego) na różnych poziomach administracji i w odniesieniu do różnych typów obszarów.

Jednym z istotnych zagadnień, związanych z koncepcją usług ekosystemów jest ich identyfikacja i klasyfikacja. Jedną z pierwszych, która powstała w efekcie pracy specjalistów z całego świata, to klasyfikacja opublikowana w *Millennium Ecosystem Assessment* [2005]. Według niej usługi ekosystemów podzielić można na:

- **zaopatrzeniowe** (*provisioning*), dzięki którym uzyskujemy zasoby naturalne, odnawialne lub nieodnawialne, w szczególności surowce mineralne, produkty rolne pochodzenia roślinnego i zwierzęcego: żywnościowe, medyczne, ozdobne, biopaliwa, surowce włókniste, drewno lub surowce drzewne, rośliny dziko rosnące, dzika zwierzyna i ryby;
- **regulacyjne** (*regulating*), związane z funkcjami środowiska, takimi jak np. modyfikacja składu atmosfery (oczyszczanie powietrza i regulacja klimatu przez szatę roślinną), przeciwdziałanie zagrożeniom naturalnym (przeciwdziałanie powodziom, erozji gleby), regulacja biologiczna (zapobieganie rozprzestrzenianiu się chorób i szkodników);
- **wspomagające** (*supporting*), obejmujące procesy ekosystemowe niezbędne do produkcji wszystkich pozostałych usług, np. krążenie pierwiastków, podtrzymywanie różnorodności biologicznej (genetycznej), tworzenie siedlisk glebowo-wodnych, cykl hydrologiczny;
- **kulturowe** (*cultural*), zależące bezpośrednio od percepcji ekosystemów przez człowieka i wskazujące na wartości środowiska, takie jak: walory estetyczne krajobrazu, wartości rekreacyjne, zasoby o znaczeniu kulturowym, duchowym, walory dydaktyczne i naukowo-poznawcze.

⁴⁴ Systematyczny przegląd obecnego stanu wiedzy na temat usług ekosystemów znaleźć można we wprowadzeniu do książki pt. *Świadczenia ekosystemowe w krajobrazie młodoglacjalnym. Ocena potencjału i wykorzystania* [Solon *et al.* 2017].

⁴⁵ Szczególną rolę w propagowaniu tej idei w Polsce pełni Fundacja Sendzimira.

Podobną klasyfikację, choć nieco bardziej uogólnioną i dostosowaną do warunków miejskich proponuje *TEEB* [2006], następnie zaktualizowaną w 2011.

Obecnie najczęściej stosowana jest klasyfikacja według Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) [Haines-Yong, Potschin 2013]. Według tej klasyfikacji identyfikuje się następujące usługi:

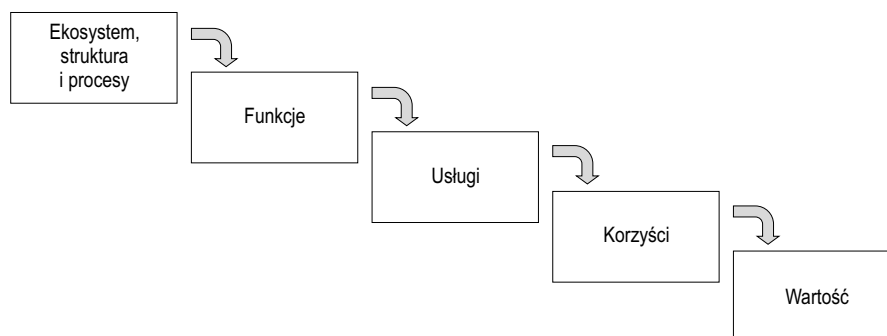
- **zaopatrzeniowe** (*provisioning*) – żywność (biomasa, woda), materiały (biomasa, drewno, woda), energia (biomasa, energia mechaniczna);
- **regulujące i podtrzymujące** (*regulation and maintenance*) – pośrednictwo przy utylizowaniu odpadów, substancji toksycznych oraz innych uciążliwości; regulowanie przepływów/przemieszczania się (mas ziemnych, płynów, gazów/powietrza); utrzymanie warunków fizycznych, chemicznych biologicznych (podtrzymanie cykli życiowych, ochrona siedlisk i puli genetycznej, kontrola występowania szkodników i chorób, utrzymanie właściwości gleb, utrzymanie właściwości wód, regulacja składu atmosfery i warunków klimatycznych);
- **kulturowe** (*cultural*) – fizyczna i intelektualna relacja z ekosystemami i krajobrazami (doświadczenie fizyczne, doświadczenie intelektualne; duchowe, symboliczne).

Koncepcja usług ekosystemów nie ogranicza się do ich identyfikacji. Jej zasadniczym przesłaniem jest potrzeba wartościowania i wyceny usług. Degórska [2017] podkreśla, że stanowi ona kolejny krok ku obiektywnej ocenie rzeczywistych korzyści, jakie czerpie człowiek ze środowiska.

Pomijając dyskusję dotyczącą zasadności kolejnych klasyfikacji, podziałów usług oraz stosowanej terminologii, nie sposób nie zauważyć, że omawiana tu koncepcja jest niezwykle ważna dla zarządzania – w szerokim rozumieniu tego słowa – zieloną infrastrukturą, która jest niczym innym, jak układem mniej lub bardziej naturalnych ekosystemów. Stąd też w opracowaniach dotyczących zielonej infrastruktury pojawiła się ona bardzo szybko, czasami jedynie jako sygnał, a czasami w postaci rozważań o istocie powiązań tych dwóch koncepcji.

Kwestia relacji między funkcjami, usługami oraz korzyściami w interpretacji koncepcji usług ekosystemów, zwłaszcza w kontekście wielofunkcyjności zielonej infrastruktury, wymaga jednak głębszej refleksji. Pojawia się bowiem problem, nie zawsze wystarczająco dostrzegany w literaturze przedmiotu, rozróżnienia między funkcjami zielonej infrastruktury, funkcjami ekosystemów oraz usługami ekosystemów. Tym zagadnieniem zajęli się Hansen i Pauleit [2014]. Ich punktem wyjścia do analizy relacji był model kaskady łączącej ekosystemy i dobrostan człowieka (*ecosystems and human well-being*), opracowany przez Haines-Young, Potschin [2010] (ryc. 5).

Kaskada ta tłumaczy istotę koncepcji usług ekosystemów. Ich pojawienie się zależy od biotycznych i abiotycznych struktur i procesów zachodzących w obrębie ekosystemu (grupy ekosystemów). Dzięki tym strukturom i procesom ekosystem funkcjonuje (odnawiają się zasoby wód podziemnych i ograniczany jest wpływ po-



Ryc. 5. „Kaskada” tłumacząca koncepcję usług ekosystemów
 Źródło: [De Groot 2010; Haines-Young, Potschin 2010]; uproszczone.

wierzchniowy, „produkowany” jest i pochłaniany dwutlenek węgla, minimalizowany jest proces erozji, przemieszczają się organizmy żywe). Człowiek wykorzystuje to funkcjonowanie dla swoich celów pobierając usługi (np. ograniczenie zanieczyszczeń, ochrona przeciwpowodziowa, łagodzenie skutków „wyspy ciepła”), a to przekłada się na określone korzyści dla jego życia i gospodarki. Korzyści te, przynajmniej w części – można wycenić w wartościach monetarnych. Hansen i Pauleit [2014] uważają, że podobne rozumowanie należałoby zastosować w przypadku zielonej infrastruktury: dzięki funkcjom (np. produkcja tlenu, pochłanianie dwutlenku węgla, infiltracja, ewapotranspiracja) dostarcza ona usług, a człowiek z tych usług korzysta.

Analiza przykładów funkcji, przypisywanych zielonej infrastrukturze skłania do wniosku, że większość autorów używa pojęcia *funkcja* w rozumieniu korzyści, jakie niesie ze sobą występowanie zielonej infrastruktury dla człowieka, a więc – w zasadzie utożsamia funkcję z korzyścią.

6.2. Korzyści związane z usługami zaopatrzeniowymi

Haines-Yong, Potschin [2013] identyfikują następujące korzyści: żywność (biomasa, woda), materiały (biomasa, drewno, woda), energia (biomasa, energia mechaniczna)

Produkcja żywności, dostarczanie wody

Istnieje problem, czy i w jakim stopniu dostarczanie żywności można traktować w kategoriach korzyści, otrzymywanej w wyniku funkcjonowania zielonej infrastruktury. Wiąże się on ze skalą odniesienia koncepcji oraz sposobem produkcji. Trzeba przypomnieć, że Liquele *et al.* [2015], opracowując koncepcję mapowania zielonej infrastruktury w skali Unii Europejskiej z góry wyłączyli obszary wielkopowierzchniowego rolnictwa z zestawu potencjalnych elementów zielonej infra-

struktury w skali kontynentu. Takie podejście wydaje się uzasadnione ograniczoną wielofunkcyjnością takich obszarów, a nawet generowaniem zagrożeń, powstających w wyniku stosowania nawozów sztucznych oraz środków ochrony roślin. Może ono mieć zastosowanie także w przypadku projektowania sieci zielonej infrastruktury w skali kraju, regionu, gminy wiejskiej. Za elementy niepożądane, powiązane z produkcją żywności uznać należy także intensywne sady.

Na uwagę zasługują specyficzne, potencjalne elementy zielonej infrastruktury, jakimi mogą być obszary produkcji żywności w miastach. Należą do nich gospodarstwa rolnicze i ogrodnicze, którym udało się przetrwać w strukturze rozwijających się miast i zachować swoje funkcje produkcyjne, ale także ogrody przydomowe, ogrody działkowe, coraz popularniejsze w krajach Europy Zachodniej ogródki społecznościowe. W przypadku tych ostatnich produkcja żywności ma miejsce w powiązaniu z dostarczaniem innych korzyści, zwłaszcza społecznych⁴⁶. Coraz przychylniejsze spojrzenie na tereny produkcji żywności w miastach leży u podstaw rozwoju idei „rolnictwa miejskiego” i przekonania, że trzeba na nowo ułożyć warunki, trwającego od czasów starożytnych, „małżeństwa” miasta i rolnictwa. Renesans rolnictwa miejskiego zdaje się być zatem kwestią najbliższych dekad, bo zaczynają być dostrzegane następujące korzyści takiego rozwiązania [Vejre *et al.* 2016]:

- realizacja dodatkowych funkcji pozaprodukcyjnych, ważnych dla mieszkańców miast, takich jak rekreacja, integracja społeczna, edukacja⁴⁷;
- tworzenie specyficznych krajobrazów;
- skrócenie czasu transportu żywności oraz budowanie rynku zbytu zorientowanego na lokalnych odbiorców (czyli mieszkańców konkretnego miasta), a jednocześnie możliwość lokowania wielkich farm produkcyjnych, zorientowanych na rynek globalny w rejonach przemysłowych lub przeznaczonych pod rozwój przemysłu, zwłaszcza w miastach portowych, co powinno ułatwić dystrybucję produktów na rynku światowym;
- stworzenie źródła zaopatrzenia w żywność dla osób niezamożnych (chodzi głównie o ogrody działkowe i społecznościowe; w krajach zamożnych ogrody są uprawiane raczej hobbystycznie i często przekształcane w działki rekreacyjne, ale w krajach biedniejszych są uprawiane z wyraźnym nastawieniem na produkcję żywności);
- ochrona dziedzictwa kulturowego.

⁴⁶ Na korzyści, związane z utrzymaniem, a w ostatnich latach – nawet rozwojem różnorodnych form ogrodów działkowych i społecznościowych w miastach europejskich wskazuje Fox-Kämper [2016], podsumowując wyniki COST Action TU 1201 Urban Allotment Gardens in Europe. Oprócz dostarczania żywności (zależnie od kraju i jego sytuacji gospodarczej jest to funkcja dominująca lub towarzysząca), ogrody stanowią miejsce rekreacji i wypoczynku, wspomagają integrację społeczną wewnątrz i międzypokoleniową, budują tożsamość dzielnicy, osiedla, bywają ośrodkami edukacji i przechowywania wiedzy o ogrodnictwie.

⁴⁷ Coraz popularniejszą, także i w Polsce, formą edukacji stają się tzw. farmy miejskie, w których dzieci mają możliwość poznać gatunki roślin i zwierząt hodowlanych, zabiegi związane z uprawą i chowem zwierząt, a także częściowo uczestniczyć w tych zabiegach.

Kwestią nieco przemilczaną w inicjatywach promujących rolnictwo miejskie jest zanieczyszczenie środowiska w miastach (powietrza, gleb, wód). Uważa się je za pewne ograniczenie, ale nie na tyle istotne, aby stanowiło powód do dyskwalifikacji całej idei [Nehls *et al.* 2016].

Woda, czyli zbiorniki wodne i ciekły z definicji stanowią elementy zielonej infrastruktury. Stąd też czasami używany bywa termin *błękitno-zielona* lub *niebiesko-zielona infrastruktura*. W omawianym kontekście dostarczanie wody dla celów konsumpcyjnych może stanowić korzyść funkcjonowania zbiorników i cieków wodnych w sieci zielonej infrastruktury, bo zwykle wiąże się to z lepszą jakością wody.

Dostarczanie materiałów

W przypadku zielonej infrastruktury, a precyzyjniej jednego z jej wielkoobszarowych elementów, czyli lasów, podstawowym, dostarczonym surowcem jest drewno. Produkcja drewna stoi jednak, w pewnym stopniu, w konflikcie z innymi korzyściami, z grupy regulujących i podtrzymujących, a także kulturowych. Bywa on rozwiązywany w różny sposób, począwszy od obejmowania ochroną szczególnie cennych fragmentów lasów⁴⁸, a skończywszy na gospodarce leśnej, prowadzonej z uwzględnieniem pozagospodarczych funkcji lasów.

W Polsce, w opracowanej w 2013 r. *Strategii Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe na lata 2014-2030* zapisano, że *PGL Lasy Państwowe, działając w sposób odpowiedzialny, profesjonalny i otwarty, gospodaruje wspólnym dobrem – lasami, gwarantując ich trwałość, powiększanie i ochronę zasobów przyrodniczych oraz realizację funkcji lasów, zgodnych z oczekiwaniami społeczeństwa i potrzebami gospodarki* (s. 19). Analiza celów strategicznych, zapisanych w cytowanej wyżej *Strategii* pozwala wnioskować, że funkcje pozaprodukcyjne lasów, a więc te, które decydują o ich znaczeniu w sieci zielonej infrastruktury, będą realizowane w równym stopniu, jak funkcje produkcyjne. Tak więc na pytanie, czy w Polsce wszystkie lasy, czyli także te gospodarcze, w tym monokulturowe, mogą być włączone do sieci zielonej infrastruktury należy odpowiedzieć pozytywnie.

Pogląd ten wspiera analiza, opublikowana w artykule: *Mapping Green Infrastructure Based on Ecosystem Services and Ecological Networks: A Pan-European Case Study*. Jej autorzy [Liquete *et al.* 2015] uznali obszary leśne za bezwarunkowy element paneuropejskiej sieci zielonej infrastruktury, co nie miało miejsca w przypadku wielkoobszarowych upraw rolniczych.

⁴⁸ Stosowane mogą być różne stopnie ochrony, ze względu na ekspozycję różnych funkcji/ korzyści, a mianowicie: ochrona różnorodności biologicznej i krajobrazowej, ochrona wybranych zasobów przyrodniczych (lasy wodochronne, glebochronne) lub ochrona walorów rekreacyjnych – w Polsce lasy położone w strefie do 10 km wokół miast pow. 50 tys. mieszkańców mają dominującą funkcję wypoczynkową, zgodnie z *Ustawą o lasach z 28 września 1991* (Dz.U. 1991 nr 101 poz. 444).

Dostarczanie energii (biomasa, energia mechaniczna)

Z punktu widzenia koncepcji zielonej infrastruktury, elementem, który należy rozważyć w tym kontekście są uprawy energetyczne. W Polsce zalicza się do nich [Gumeniuk 2007]:

- rośliny o dużym przyroście biomasy (mozga trzciniowata, manna mielec, tymotka łąkowa, miskantus, wierzba, ślazier, topola, grochodrzew), które mogą być stosowane m.in. w celach grzewczych,
- rośliny jednoroczne, o dużej zawartości cukru i skrobi (zboża, ziemniaki, buraki, kukurydza na ziarno), wykorzystywane do produkcji etanolu,
- rośliny oleiste (rzepak, słonecznik i len), z których wytłacza się olej roślinny.

W zasadzie, większość takich upraw należałoby z góry wykluczyć z włączania w sieć zielonej infrastruktury zgodnie z zasadą, na jakiej wyklucza się intensywnie użytkowane obszary produkcji rolniczej. Jednak, analizując wyniki badań nad środowiskowymi skutkami upraw energetycznych [Blanco-Canqui 2010; Pandey 2016], można dostrzec, że przy spełnieniu określonych warunków, niektóre z nich można byłoby traktować jako potencjalne elementy zielonej infrastruktury. Istnieje np. możliwość połączenia celów pozyskiwania biomasy z celami fitoremediacyjnymi⁴⁹.

Uprawy energetyczne prowadzone na obszarach zdegradowanych nie tylko dostarczają biomasy, biorą udział w sekwestracji węgla (patrz następny punkt), wychwytyją zanieczyszczenia z gleby i wód gruntowych, ale także wpływają na uatrakcyjnienie krajobrazu. Ta ostatnia korzyść, szczególnie istotna na terenach zurbanizowanych w znacznym stopniu uzależniona będzie od wyboru gatunku rośliny energetycznej. Do celów fitoremediacji⁵⁰ zaleca się – przynajmniej w Polsce – odmiany takich gatunków, jak: słonecznik, kukurydza, rzepak, szarłat oraz niektóre zboża (odmiany o dłuższej słomie). Charakteryzują się one bowiem nie tylko znaczną tolerancją na zanieczyszczenia, ale również dobrym ich przemieszczaniem do części zbieralnych [Gawroński 2011].

6.3. Korzyści związane z usługami regulującymi i podtrzymującymi

W tej grupie Haines-Yong, Potschin [2013] identyfikują następujące korzyści:

- pośrednictwo przy utylizowaniu odpadów, substancji toksycznych oraz innych uciążliwości;

⁴⁹ *Fitoremediacja*: nazwa wywodzi się od greckiego wyrazu *phyto* znaczy roślina oraz łacińskiego wyrazu *remedium* – środek przeciwko złu. Są to różnego rodzaju technologie oczyszczania środowiska, rozwinięte na podstawie badań nad fizjologicznymi i molekularnymi mechanizmami pobierania przez rośliny substancji ze środowiska. Okazało się, że – w ramach tych procesów – rośliny mają zdolność pobierania także wielu różnych zanieczyszczeń: metali i związków organicznych z gleby, gazów (NO_x, CO₂, CO i O₃) i pyłów zawieszonych z powietrza [Gawroński 2009].

⁵⁰ Ten dział fitoremediacji nazywany jest fitoekstrakcją.

- regulowanie przepływów/przemieszczania się mas ziemnych, płynów, gazów/powietrza;
- utrzymanie warunków fizycznych, chemicznych i biologicznych, tj. podtrzymanie cykli życiowych, ochrona siedlisk i puli genetycznej, kontrola występowania szkodników i chorób, utrzymanie właściwości gleb, utrzymanie właściwości wód, regulacja składu atmosfery i warunków klimatycznych).

W tej kategorii usług ekosystemów korzyści z nimi związane opisywane bywają, zależnie od skali rozważań, przyjętego systemu klasyfikacji usług oraz przyjętych kategorii korzyści, które mogą być mniej lub bardziej agregowane. Przedstawiony niżej porządek odwołuje się do podziału korzyści na związane z regulacją warunków: klimatycznych (w tym jakości powietrza atmosferycznego), hydrologicznych (w tym jakości wód) oraz ekologicznych. Choć podział ten trudno nazwać rozłącznym, bo uzyskiwane korzyści są wzajemnie powiązane, to pozwala na zaakcentowanie najważniejszych w danej grupie, a czasami także konkretnych zysków z nimi związanych.

Regulacja warunków klimatycznych

Wśród powszechnie wskazywanych korzyści, związanych z usługami regulacyjnymi, za jedną z najważniejszych, szczególnie w skali całego globu, uznaje się **sekwestrację CO₂**⁵¹, czyli wychwytywanie dwutlenku węgla z powietrza atmosferycznego, a następnie wbudowywanie węgla w tkanki roślin, także żyjących w wodach lądowych i oceanach. Proces ten przyczynia się do zmniejszenia ilości CO₂ w atmosferze, a przez to do spowalniania ocieplania się klimatu⁵².

Przeprowadzono wiele badań dotyczących skuteczności tego procesu w różnych typach ekosystemów. Wyniki badań nie dają spójnego obrazu, bywają rozbieżne i trudno porównywalne. Wiadomo jednak, że wielką rolę odgrywają w tym względzie oceany, obszary leśne i bagienne [IPCC 2005]. Stąd też, potrzeba ochrony i powiększania obszarów leśnych, stanowiących – w warunkach polskich – zasadniczy element zielonej infrastruktury w skali kraju i regionów, bywa argumentowana także i tą ich „usługą”. Na podstawie przeprowadzonych w Polsce szacunków [Gaj 2012], dotyczących roli ekosystemów leśnych w sekwestracji CO₂, wykazano, że polskie lasy pochłaniają go rocznie ok. 80 mln ton. Jabłońska *et al.* [2015] podają, że torfowiska strefy subarktycznej, borealnej i umiarkowanej magazynują od 10-40 g C/m²/rok⁵³.

Zdania na temat znaczenia zielonej infrastruktury miast dla procesu sekwestracji CO₂ są podzielone. Velasco *et al.* [2016], na podstawie badań przeprowadzonych

⁵¹ Trzeba zauważyć, że autorzy cytowanych publikacji mówią albo o sekwestracji dwutlenku węgla (CO₂) albo o sekwestracji węgla (C). Ten brak konsekwencji wynika, prawdopodobnie, z różnej interpretacji skutków procesu, wiążącego się z tym pojęciem. Ci którzy mówią o sekwestracji CO₂ koncentrują się bardziej na jego wychwytywaniu i pochłanianiu przez rośliny, zaś ci, którzy odnoszą się do sekwestracji C akcentują jego magazynowanie w roślinach.

⁵² CO₂ uznawany jest za jeden z tzw. gazów cieplarnianych.

⁵³ Zaznaczają jednak, że osuszone torfowiska stają się źródłem ponownego uwalniania CO₂ do atmosfery.

dla dwóch miast Meksyku oraz Singapuru, wskazują, że znaczenie to jest niewielkie⁵⁴. Okazuje się jednak, że liczne badania, prowadzone w obszarach zurbanizowanych, wskazują na jej istotne znaczenie⁵⁵.

Austin [2014], powołując się na McPherson *et al.* [2011] podaje, że 100 dojrzałych, dużych drzew jest w stanie wychwycić z atmosfery 13 ton CO₂ rocznie. Elmqvist *et al.* [2015] zestawili szacunki wielkości świadczonych usług ekosystemów dla 25 miast (20 w USA, 4 w Chinach⁵⁶ i 1 w Kanadzie). Analizując to zestawienie i pomijając nieporównywalne Chiny, można się doczytać, że rozmiar sekwestracji węgla⁵⁷ wynosi od 0,20 ton/hektar/rok w Casper (Wyoming) do 2,02 ton/hektar/rok w Sacramento (Kalifornia); Nowy York – 0,48 ton/hektar/rok.

Powyższe wyliczenia, a także wiele innych podanych, np., w opracowaniu Szczepanowskiej i Sitarskiego [2015] przemawiają do wyobraźni. Ich autorzy realizując swoje cele poznawcze, dostarczają argumentów na rzecz utrzymywania i rozwijania zielonej infrastruktury jako struktury łagodzącej tempo ocieplania się klimatu. Jednak na ostateczne wnioski dotyczące znaczenia miast w sekwestracji CO₂ przyjdzie jeszcze poczekać. Jak mocno podkreślają Demuzere *et al.* [2014], różne założenia badawcze, różne metody badań, a przede wszystkim różne strefy klimatyczne, w których położone są badane miasta sprawiają, że syntetyzowanie wyników i budowa ogólniejszych założeń teoretycznych jest bardzo trudna.

Równie ważna, a może nawet ważniejsza, z punktu widzenia obecnie żyjących ludzi, jest zdolność zielonej infrastruktury do łagodzenia nieuchronnych – jak się wydaje – skutków zmian klimatu. Przejawiają się one w naszej strefie klimatycznej we wzroście częstości pogodowych zjawisk ekstremalnych, takich jak: nawalne deszcze, przedłużające się susze, wiatr o bardzo dużej prędkości i sile, przedłużające się okresy gorące tzw. fale upałów oraz występowanie w lecie nocy tropikalnych, kiedy temperatura minimalna nie spada poniżej 20° C.

Udział zielonej infrastruktury w łagodzeniu skutków zmian klimatycznych ma szczególne znaczenie w miastach i przejawia się w: podnoszeniu wilgotności powietrza, redukcji „miejskiej wyspy ciepła” oraz wspomaganiu gospodarowania wodami opadowymi [Dawson *et al.* 2014].

Podnoszenie wilgotności powietrza przez rośliny jest bezpośrednio powiązane z redukcją „wyspy ciepła”. Powiązanie to wynika ze zjawiska ewapotranspiracji (parowania wody z gleby oraz roślin), do którego potrzebna jest energia. Energia ta pobierana jest – zwłaszcza nocą – z powietrza atmosferycznego i dzięki temu jego

⁵⁴ Przyczyn upatrują w sadzonych w miastach gatunkach drzew oraz specyfice gleb miejskich, które ze względu na przesuszenie i zagęszczenie nie biorą udziału w sekwestracji.

⁵⁵ Inna sprawa, że ze względu na przyjęte założenia badawcze oraz zastosowane metodyki, rezultaty przeprowadzonych i opublikowanych badań są słabo porównywalne.

⁵⁶ Zastrzegli, że ze względu na stosowane metody wyliczeń, miasta chińskie są nieporównywalne z pozostałymi.

⁵⁷ Autorzy artykułu odnoszą się do C, a nie do CO₂.

temperatura obniża się. Na obniżenie temperatury powietrza wpływa także zacienienie powierzchni, w czym znaczny udział mają drzewa, szczególnie liściaste⁵⁸.

Jak podają autorzy⁵⁹ *Mapy klimatycznej Warszawy* [<http://adaptcity.pl/mapa-klimatyczna-warszawy/>], dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka, ale także zbiorowisk roślinnych niezbędne jest występowanie nocą fazy obniżonej temperatury powietrza, pozwalającej na regenerację organizmu człowieka, eksponowanego w ciągu dnia na silne bodźce termiczne. Powierzchnie pokryte roślinnością, zwłaszcza drzewami, dynamizują wymianę powietrza: powietrze nawilgotnione i o niższej temperaturze znad tych obszarów przemieszcza się i jako cięższe „wypycha” cieplejsze i suchsze powietrze znad terenów pokrytych sztucznymi nawierzchniami i budynkami.

Obecność roślin, zwłaszcza drzew przyczynia się nie tylko do regulowania warunków klimatycznych w sposób korzystny dla człowieka, ale także wpływa na **poprawę jakości powietrza atmosferycznego**. Dzieje się tak dzięki właściwościom fitoremediacyjnym roślin⁶⁰. Ich pozytywna rola na terenach zurbanizowanych jest znana od bardzo dawna. Jednak dopiero w ostatnim dziesięcioleciu – także w Polsce – podjęto intensywne badania nad właściwościami fitoremediacyjnymi roślin, w tym drzew oraz zidentyfikowano te, które charakteryzują się wysoką zdolnością do fitoremediacji.

Gawroński [2011] podkreśla, że gatunki, a nawet odmiany roślin mają różną przydatność do fitoremediacji. Badania wykazały, że większość gatunków iglastych źle znosi zanieczyszczenie powietrza i gleby. Dobrze znoszą je z kolei drzewa gatunków liściastych, takie jak: platan klonolistny, modrzew japoński, topole, jesiony, klon polny, amorfy i derenie. Ten dość klarowny obraz komplikują jednak wyniki badań dowodzące, że to właśnie rośliny iglaste są w stanie wychwycić najwięcej zanieczyszczeń pyłowych, nawet w porównaniu do gatunków liściastych o liściach pokrytych kutnerem [Freer-Smith *et al.* 2005]⁶¹. Są one jednak bardzo wrażliwe na zanieczyszczenia gazowe i z tego względu nie bywają rekomendowane na stanowiska charakteryzujące się dużym zanieczyszczeniem powietrza atmosferycznego.

Demuzere *et al.* [2014], omawiając badania dotyczące znaczenia roślin w minimalizowaniu zanieczyszczeń powietrza, podkreślają że ciągle jeszcze relatywnie mało wyników badań empirycznych – tego rodzaju, jak wyżej omówione – potwier-

⁵⁸ Zacienienie to pełni również funkcję izolującą – ogranicza dopływ energii słonecznej, a przez to zmniejsza potrzeby energetyczne związane z klimatyzowaniem pomieszczeń w okresie letnim. W zimie, kiedy drzewa tracą liście funkcja ta ustaje, a energia słoneczna docierająca do budynków zmniejsza potrzeby energetyczne, związane z ogrzewaniem budynków. Więcej na ten temat: Szczepanowska, Sitarski [2015].

⁵⁹ Mapa klimatyczna Warszawy została opracowana w zespole naukowym pod kierunkiem prof. Elwiry Żmudzkiej z Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych UW, z udziałem dr Małgorzaty Liszewskiej z Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego UW.

⁶⁰ Stosowanie fitoremediacji omówiono już wyżej w kontekście zastosowania upraw energetycznych do tzw. fitoekstrakcji, czyli oczyszczania gleb obszarów zdegradowanych.

⁶¹ Gawroński [2011] podaje, że w przeprowadzonych w SGGW badaniach nad zdolnością drzew do zatrzymywania pyłu zawieszonego stwierdzono, że największe ilości gromadziła brzoza zwisła.

dza to znaczenie. Większość badań opiera się na modelowaniu potencjalnego udziału roślinności, zwłaszcza drzew w procesie fitoremediacji. Jako przykład tego rodzaju badań podają – m.in. – szacunkowe obliczenia przeprowadzone dla Londynu, według których zielona infrastruktura miasta zatrzymuje od 852 do 2121 ton pyłów zawieszonych (PM₁₀) rocznie. Cytowani autorzy wskazują także na pewne niebezpieczeństwa, związane z obsadzaniem ulic drzewami. Gromke i Ruck [2009]; Vos *et al.* [2013], powołując się na badania mechanizmów rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza wskazują na niebezpieczeństwo gromadzenia się tych zanieczyszczeń w „kanionach” ulicznych pod koronami drzew⁶².

Regulacja warunków hydrologicznych

Wspomaganie gospodarowania wodami opadowymi jest jedną z najmocniej akcentowanych korzyści związanych z zastosowaniem zielonej infrastruktury. Odwołując się do rozdz. 3 pt. *Idea* trzeba przypomnieć, że według niektórych autorów, to właśnie udział w gospodarowaniu wodami, a szczególnie wodami opadowymi definiuje pojęcie zielonej infrastruktury (jest to tzw. ujęcie hydrologiczne koncepcji).

Foster *et al.* [2011] przytaczają spektakularne dane na temat korzyści finansowych, uzyskiwanych dzięki zastosowaniu różnych elementów zielonej infrastruktury do regulowania przepływu i/lub zatrzymywania wody opadowej „na miejscu” (ramka 8).

Ramka 8. Gospodarowanie wodami opadowymi – koszty i korzyści [Foster *et al.* 2011]

Skalkulowano, że „zielone” ulice, beczki na deszczówkę, sadzenie drzew są rozwiązaniami od 3 do 6 razy efektywniejszymi (na zainwestowanych 1000 dolarów) niż zastosowanie metod konwencjonalnych w gospodarowaniu wodami opadowymi.

Projekt „Zielone ulice” realizowany w Portland, polegający na tworzeniu warunków do infiltracji i zatrzymywania wody skutkuje zatrzymaniem 43 mln galonów (tj. ok. 160 mln litrów) wody opadowej na rok i ma potencjał do zagospodarowania rocznie 40% wody opadowej w mieście, to jest ok. 30 mld litrów.

Szacuje się, że samo odłączenie rynien od kanalizacji doprowadzi do 20% redukcji ścieków przy szczytowym wypełnieniu kanalizacji zbiorczej.

Opracowany w 2010 r. *Plan zielonej infrastruktury dla Nowego Jorku* ma na celu zredukowanie w ciągu 20 lat kosztów gospodarowania ściekami o 2.4 mld dolarów.

Polityka prowadzona w Filadelfii od 2006 r. skutkująca znacznym zredukowaniem przepływów w kanalizacji zbiorczej w efekcie doprowadziła do oszczędności szacowanych na 170 mln dolarów.

⁶² Zaznaczają też, że rozwiązanie tego problemu wymaga starannego planowania sytuowania drzew, z uwzględnieniem dominujących kierunków wiatru, „geometrii” ulicy, a nawet doboru gatunkowego (ze względu na właściwą poszczególnym gatunkom zawartość koron).

Zastosowania zielonej infrastruktury, których korzyści przedstawia ramka 8 dotyczą miast lub, ogólniej mówiąc, terenów zurbanizowanych, w powierzchni których znaczny udział mają tereny nieprzepuszczalne dla wody (budynki, nawierzchnie betonowe, asfaltowe itp.). Opóźnienie spływu wód opadowych lub zatrzymanie ich „na miejscu” przyczynia się do zmniejszenia fali powodziowej w rzekach, stanowiących odbiorniki kanalizacji deszczowej oraz minimalizacji lokalnych podtopień [Armson *et al.* 2013]. Do zagospodarowania wody opadowej wykorzystywane są rozmaite rozwiązania techniczne (omówione w rozdz. 4 pt. *Typologie*), których funkcjonowanie wspomaga odpowiednio zaprojektowana i utrzymywana roślinność.

Trzeba zaznaczyć, że rozwiązania te bywają określane mianem *zielonej infrastruktury*, ale mieszczą się one także w powszechnie rekomendowanych działaniach, określanych angielskimi terminami: *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS), *Water Sensitive Urban Design* (WSUD) – projektowanie urbanistyczne zorientowane na wodę lub *Low-impact Development* (LID)⁶³ [Kozłowska 2008; Januchta-Szostak 2014; Wagner, Krauze 2014].

Wymienione wyżej rozwiązania dotyczą skali lokalnej, a często nawet skali „miejsca”.⁶⁴ Jednak, zielona infrastruktura ma także istotne znaczenie dla kształtowania warunków wodnych w skali regionu, kraju, a nawet całego kontynentu. W tych skalach za najważniejsze elementy zielonej infrastruktury, wspomagające cykl hydrologiczny, należy uznać cieki i zbiorniki wodne (naturalne i sztuczne), obszary leśne, bagienne i podmokłe, a także tereny stanowiące obszary zasilania wód podziemnych (możliwie największy udział roślinności w ich pokryciu ma znaczenie dla ilości i jakości wody infiltrującej do głębszych warstw).

Wielkopowierzchniowe elementy zielonej infrastruktury mają istotne znaczenie dla przeciwdziałania skutkom powodzi. Chodzi zwłaszcza o „dawanie miejsca rzekom”, do czego zachęca 14 paragraf tzw. *Dyrektywy Powodziowej*⁶⁵ [Dyrektywa 2007]. Koncepcje zagospodarowania „miejsca dla rzeki”, w nawiązaniu do idei zielonej infrastruktury, przedstawia Januchta-Szostak [2013, 2014], rekomendując tworzenie stref lub parków buforowych⁶⁶. Znaczenie tego rodzaju rozwiązań w kategoriach finansowych oszacowali Watson *et al.* [2016], ustalając, że utrzymanie naturalnych terenów zalewo-

⁶³ Termin bywa niejednoznacznie rozumiany i używany. W Stanach Zjednoczonych i Kanadzie terminem tym określa się rozwiązania, służące gospodarowaniu wodami opadowymi, natomiast w Wielkiej Brytanii – rozwój (zasady rozwoju) o małym wpływie na środowisko.

⁶⁴ Przegląd rozwiązań możliwych do wprowadzenia w warunkach polskich zawiera *Katalog zielono-niebieskiej infrastruktury. Część II. Wytyczne i rozwiązania*, opracowany w 2017 r. przez firmę Ove Arup & Partners International Limited Sp. z o.o. na zlecenie MWiK w Bydgoszczy, [<http://www.mwik.bydgoszcz.pl/index.php/2012-08-06-06-20-22/470-katalog-zielono-niebieski>, dostęp 22.08. 2018].

⁶⁵ *W planach zarządzania ryzykiem powodziowym szczególny nacisk powinno się położyć na zapobieganie, ochronę i przygotowanie. Aby rzeki miały więcej miejsca, plany te powinny w miarę możliwości uwzględniać utrzymywanie i/lub odnowę tarasów zalewowych ...*

⁶⁶ W miastach o szerokości min. 30 m, na terenach otwartych — 100 m; umożliwiają one podczyszczanie spływów opadowych z terenów zurbanizowanych i rolnych, ekspansję rzeki w okresach wezbrań, tworzenie korytarzy migracyjnych i terenów rekreacji mieszkańców.

wych i obszarów bagiennych w Middlebury w Virginii (USA) zmniejszyłyby koszty związane z likwidacją szkód powodziowych nawet o 95% w przypadku burzy tropikalnej „Irene” oraz do 78% w przypadku innych 9 powodzi, które wystąpiły w regionie.

Zastosowanie roślinności do gospodarowania wodami opadowymi jest powiązane z kolejną korzyścią, stanowiącą efekt usług regulacyjnych pełnionych przez ekosystemy. Chodzi o od dawna znany mechanizm wykorzystywania roślinności jako „filtru” przeciwdziałającego przenikaniu zanieczyszczeń do wód powierzchniowych i podziemnych, a przez to **poprawie jakości wód**.

W skali ponadlokalnej, a nawet regionalnej można w tym kontekście rozpatrywać korzyści, jakich dla ograniczenia przedostawania się zanieczyszczeń do wód powierzchniowych i podziemnych dostarczają powierzchnie pokryte roślinnością trwałą, zwłaszcza leśne, a także biologiczna obudowa cieków i zbiorników wodnych. W skali lokalnej, szczególnie na terenach zabudowanych⁶⁷ lub związanych z infrastrukturą techniczną, zwłaszcza transportową, coraz częściej dostrzegane są korzyści, wynikające z zastosowania oczyszczalni hydrofitowych⁶⁸ [Wagner, Krauze 2014], a także *constructed wetland*⁶⁹ [UN-HABITAT 2008], w Polsce nazywanych również oczyszczalniami gruntowo-roślinnymi [Jóźwiakowski 2012].

Szerzej o możliwości wykorzystania tego elementu zielonej infrastruktury w gospodarowaniu wodami opadowymi w mieście mówi książka pt. *Woda w miejskiej przestrzeni publicznej. Modelowe formy zagospodarowania wód opadowych i powierzchniowych* [Januchta-Szostak 2011].

Regulacja warunków ekologicznych

Podstawą utrzymania lub przywrócenia pożądaných warunków ekologicznych jest zachowanie lub przywrócenie różnorodności biologicznej, najlepiej właściwej danemu siedlisku. Różnorodność siedlisk i gatunków z nimi związanych, z kolei, decyduje o różnorodności krajobrazowej większych obszarów i całych regionów. W obu przypadkach, zarówno zróżnicowania gatunkowego (i wewnątrzgatunkowego), jak i krajobrazowego, jest ono uważane za wartość godną ochrony nie tylko ze względu na znaczenie środowiskotwórcze, czy właśnie regulowanie warunków ekologicznych, ale także jako dziedzictwo przyrodnicze ludzkości, co należy już rozpatrywać w kategorii korzyści związanych z usługami kulturowymi.

⁶⁷ Chodzi zwłaszcza o zabudowę rozproszoną, której podłączenie do kanalizacji jest niemożliwe lub nieopłacalne.

⁶⁸ Są to konstrukcje wykorzystujące rośliny (np. pałka szerokolistna, pałka miniaturowa, tatarak zwyczajny, kosaciec żółty, oczeret jeziorny, trzcina pospolita) do oczyszczania wód deszczowych na granicy odbiornika (rzeki, zbiorniki, jeziora). Ich działanie, zwłaszcza przy dopływie wód znacznie zanieczyszczonych (z ulic, parkingów, stacji obsługi samochodów) może być wspomagane urządzeniami podczyszczającymi w postaci separatorów i osadników. Pomaga to podtrzymać funkcje systemów biologicznych.

⁶⁹ *Constructed Wetlands* (sztuczne bagna) to rozwiązania oparte na wykorzystaniu roślinności bagiennej do oczyszczania wód; ich projekty „naśladują” naturalne ekosystemy bagienne.

Tu jednak potrzebny jest pewien komentarz. Choć, jak wyżej wspomniano, różnorodność biologiczną uznaje się za wartość, to jednak nie bezkrytycznie. Samo nagromadzenie gatunków i siedlisk często wynika z gospodarki człowieka i związanego z nią sposobu gospodarowania i wcale nie musi oznaczać, że automatycznie tworzy ono godną ochrony wartość przyrodniczą. Problemem stają się tzw. gatunki inwazyjne. Są to gatunki roślin i zwierząt z innych rejonów geograficznych, czasami świadomie introdukowane, ale wymykające się spod kontroli człowieka, częściej przypadkowo „zawleczone”, które dzięki swojej żywotności, plenności i szybkiemu przyrostowi (rośliny) całkowicie wypierają rodzime gatunki [Heather *et al.* 2018]. Jednocześnie zarówno gospodarka człowieka, jak i jej zaniechanie staje się niekiedy impulsem do spontanicznego powstawania zbiorowisk roślinnych, które przewrotnie takiej wartości nabierają. W tym kontekście warto wspomnieć przyrodniczą karierę tzw. nieużytków miejskich, opisywanych w ostatnich latach jako źródła różnorodności biologicznej [Rink, Herbst 2011].

Niezależnie od potrzeby krytycznego spojrzenia, nie można zaprzeczyć, że elementy zielonej infrastruktury zwykle stanowią rezerwuary „pożądaną” różnorodności biologicznej. Dover [2015] pisze słusznie, że bez różnorodności biologicznej nie ma zielonej infrastruktury. Twierdzenie to można jednak z powodzeniem odwrócić: bez zielonej infrastruktury nie ma szans na zachowanie różnorodności. Dlatego też w utrzymaniu, rozwoju lub przekształcaniach poszczególnych elementów, ale też sieci zielonej infrastruktury upatruje się korzyści związanych z zachowaniem różnorodności biologicznej i krajobrazowej. Taki pogląd znajduje odzwierciedlenie w Unijnej Strategii Ochrony Różnorodności Biologicznej, w której, w ramach Działania 6, Komisja deklaruje wspieranie rozwoju zielonej infrastruktury w UE na obszarach miejskich i wiejskich, w tym poprzez zachęty na rzecz przeprowadzania wstępnych inwestycji w zakresie zielonej infrastruktury oraz utrzymania usług ekosystemowych.

Analizując korzyści polegające na utrzymaniu różnorodności biologicznej, dostarczane przez różne obiekty zielonej infrastruktury, można zauważyć kilka charakterystycznych sytuacji, wynikających ze specyfiki poszczególnych obiektów. Obszary chronione, w zasadzie niezależnie od szczegółowych celów ochrony, można traktować jako obiekty, które – niejako z definicji – są ostojami różnorodności gatunkowej i krajobrazowej. Bywają oczywiście przypadki, kiedy zachowywanie różnorodności wymaga specjalnych zabiegów, np. przebudowy składu gatunkowego lasu w celu dostosowania do warunków siedliskowych, wykaszania łąk w celu przeciwdziałania ich zarastaniu, usuwaniu wspomnianych wyżej gatunków inwazyjnych lub introdukowaniu gatunków zagrożonych wyginięciem. Ostojami różnorodności są także wszelkiego rodzaju obszary podmokłe, niekoniecznie chronione. Wynika to z mniejszej ingerencji człowieka w ich funkcjonowanie, związane z na ogół małą przydatnością gospodarczą.

Miejskie obiekty zielonej infrastruktury można także rozważać w kategoriach ostoji różnorodności biologicznej, choć sytuację komplikuje sposób ich urządzenia i pielęgnacji. Z reguły, mniej zabiegów pielęgnacyjnych oraz bardziej zróżnicowana struktura roślinności (kompozycje drzew, krzewów, roślinności zielonej) oraz siedlisk (np. zbiorniki wodne, urozmaicona rzeźba terenu) sprzyja zwiększeniu różnorodności [Sikorski 2013].

Tereny zieleni, towarzyszące zabudowie, zwłaszcza mieszkaniowej także mogą stać się ostojami różnorodności biologicznej. Jednak, tak jak w przypadku parków, czy zieleńców, o ich roli, jako ostoji, decydować będzie sposób zagospodarowania (np. wprowadzenie elementów zrównoważonego drenażu, stosowanie rodzimych gatunków, wielopoziomowa struktura roślinności, pozostawianie części przestrzeni osiedlowej „dla przyrody”). Badania, przeprowadzone przez Szulczewską *et al.* [2014] i Szulczewską [2015] wykazały także, że znaczenie tych terenów jako ostoji różnorodności biologicznej jest powiązane z udziałem terenów biologicznie czynnych w osiedlu, ale nie wprost proporcjonalnie. Ustalony pożądany wskaźnik udziału terenów biologicznie czynnych na poziomie 45%, jest związany głównie z możliwością kształtowania warunków klimatycznych i potrzebą zagospodarowania wód opadowych. Udało się jednak wykazać, że osiedla, w których udział terenów biologicznie czynnych kształtował się na poziomie 20-30% charakteryzowały się bardzo małym zróżnicowaniem gatunkowym.

Dover [2015], który swoją książkę poświęcił głównie zielonej infrastrukturze „miejsca”, czyli otoczeniu budynków, zwraca uwagę na możliwości wykorzystania tych niewielkich obszarów dla podnoszenia różnorodności biologicznej w miastach. Stosowanie odpowiednich gatunków roślin może przyczynić się do zachowania populacji owadów, w tym motyli i pszczoł. Z pojawiających się doniesień wynika, że te ostatnie znajdują lepsze warunki do życia w miastach, niż na terenach użytkowanych rolniczo, gdzie głównym zagrożeniem stają się środki ochrony roślin.

Uzyskanie korzyści, jaką jest zachowanie różnorodności biologicznej wymaga spełnienia zasadniczego warunku, a mianowicie wytworzenia i utrzymania powiązań między obszarami i obiektami, stanowiącymi jej ostoje. Opisana w rozdz. 2 pt. *Prekursorzy* koncepcja sieci ekologicznej tłumaczy i uzasadnia potrzebę funkcjonowania korytarzy ekologicznych. W tym miejscu trzeba jedynie wspomnieć, że zielona infrastruktura – z definicji – spełnia ten warunek. Tworzenie i zachowywanie powiązań między obiektami zielonej infrastruktury stanowi jej drugą, obok wielofunkcyjności, zasadę konstytuującą. Problemem pozostaje tylko realizacja tej zasady. Infrastruktura techniczna, głównie drogi, zabudowa, zwłaszcza o znacznej gęstości, intensywne uprawy rolnicze i sadownicze stanowią znane od dawna bariery w przemieszczeniu się organizmów, ale także w cyrkulacji wody i powietrza atmosferycznego.

6.4. Korzyści związane z usługami kulturowymi

Haines-Yong i Potschin [2013] definiują usługi kulturowe jako niematerialne i – na ogół – niekonsumpcyjne skutki funkcjonowania ekosystemów, które wpływają na fizyczny i mentalny stan człowieka⁷⁰. Wśród nich identyfikują:

- fizyczne i intelektualne interakcje z ekosystemami i krajobrazami,
- duchowe, symboliczne i inne interakcje z ekosystemami i krajobrazami.

Zastosowanie tych kategorii do opisu korzyści, uzyskiwanych dzięki funkcjonowaniu zielonej infrastruktury nie jest oczywiste. Jeszcze w niewielkim stopniu dysponujemy wynikami badań, literalnie potwierdzającymi znaczenie zielonej infrastruktury dla rozwoju intelektualnego i duchowego człowieka. Jednak, od dziesięcioleci, a nawet – od stuleci zbierane są doświadczenia i wiedza na temat znaczenia zieleni, a właściwie szerzej – przyrody w życiu człowieka.

Już w końcu XIX w. Thoreau [1854] pisał o potrzebie kontaktu z dziką przyrodą (ramka 9).

Ramka 9. [Thoreau 1854]¹

...Powiadam wam, w dzikości jest przetrwanie świata ... Dzikość jest istotą życia. Najpełniej żyje to, co najbardziej dzikie. Jeśli jeszcze dzikość nie jest ujarzmiona przez człowieka, jej obecność ożywia go i pokrzepia...

Kiedy pragnę się odrodzić, szukam najciemniejszego lasu, najgęstsze i najbardziej nieprzebytego, najbardziej odludnych mokradel z dala od zgiełku miast. Wchodzę tam jak do świętego miejsca, sanctum sanctorum. Tam właśnie tkwi moc, istota Natury...

¹ [http://www.fulltextarchive.com/page/Walden-by-Henry-David-Thoreau1; dostęp 12. 07. 2017].

W połowie XX w. pojawiła się koncepcja biofilii. Autorem terminu był Erich Fromm, ale koncepcję, jak niektórzy ujmują – hipotezę, rozwinął i opublikował w 1984 r. Wilson w książce pod tytułem *Biophilia* [Wilson 1984]. Zdefiniował tam biofilie jako wewnętrzny, emocjonalny związek człowieka z innymi żywymi organizmami. Wewnętrzny, w tym przypadku, oznacza – dziedziczny, a zatem stanowiący podstawową część ludzkiej natury⁷¹. Koncepcja ta podjęta została przez specjalistów z różnych dziedzin⁷². Oprócz filozofów, psychologów, geografów społecznych, zain-

⁷⁰ Podkreślają przy tym, że szczegółowa identyfikacja usług bywa trudna i wiąże się z wieloma nieporozumieniami, dotyczącymi różnicowania kategorii usług i korzyści. Rekomendują, aby wiązać usługi kulturowe z konkretnymi lokalizacjami i sytuacjami, które powodują zmiany w stanie fizycznym lub psychicznym ludzi i których charakter jest zasadniczo zależny od procesów życiowych, obejmujących organizmy, siedliska i całe ekosystemy.

⁷¹ W oryginale: *...the innately emotional affiliation of human beings to other living organisms. Innate means hereditary and hence part of ultimate human nature...*

⁷² Stąd pojawiające się w literaturze rozmaite interpretacje i rozwinięcia idei biofilii.

teresowali się nią architekci, urbaniści, architekci krajobrazu. Jednym z jej wielkich propagatorów w sferze urbanistyki stał się Beatley. W kolejnych publikacjach przedstawia on powody, założenia, przykłady i korzyści związane z projektowaniem *biophilic cities* [Beatley 2011, 2016]. Wśród korzyści, identyfikowanych przez Beatley'a [2016] znajdują się te, które mieszczą się właśnie w grupie związanej z kulturowymi usługami ekosystemów. Skupia się on na korzyściach, bezpośrednio powiązanych z hipotezą biofilii, a więc wynikających z dobrodziejstwa przebywania lub choćby patrzenia na żywą, choć zwykle nie „dziką”, przyrodę⁷³ przez człowieka. Na pierwszym miejscu wymieniana jest poprawa zdrowia zarówno fizycznego, jak i psychicznego. Dokumentujące ją badania wskazują na:

- poprawę kondycji fizycznej i zapobieganie otyłości, wynikające z aktywności fizycznej na świeżym powietrzu [Coombes 2010; Mansor *et al.* 2012];
- wyraźne zwiększenie odporności na zachorowania [Maas *et al.* 2009];
- poprawę ogólnej psychicznej kondycji chorych, sprzyjającej powrotowi do zdrowia [Wolf *et al.* 2014a];
- redukcję stresu oraz poprawę zdolności koncentracji⁷⁴ [Kaplan, Kaplan 1989; Korpela *et al.* 2010; Lichtenfeld *et al.* 2012; Wolf *et al.* 2014b];
- poprawę zdrowia psychicznego, w tym łagodzenie objawów choroby Alzheimera, otępienia, i depresji [Wolf, Flora 2010].

Może być dyskusyjne, czy opisane wyżej korzyści, obejmujące zachowanie i poprawę zdrowia, także fizycznego, należy interpretować jako związane z usługami kulturowymi⁷⁵. Jednak, wśród omówień i badań tych usług znajdują się przykłady takiej właśnie interpretacji [Niemela *et al.* 2010; Giedych, Maksymiuk 2017].

Miejscem uzyskiwania, opisanych wyżej, korzyści są różnego rodzaju obiekty zielonej infrastruktury, o których będzie mowa przy omawianiu pozostałych korzyści, związanych z usługami kulturowymi, zwłaszcza z zapewnianiem miejsca do rekreacji i możliwości przeżywania doznań duchowych. W bezpośrednim związku z poprawą zdrowia pozostaje sposób zagospodarowania terenów przyszpitalnych. Okazuje się, że nie jest obojętne, co pacjenci mogą zobaczyć z okien swoich pokoi, czy mogą wyjść na spacer do otaczającego szpital parku lub wziąć udział w coraz popularniejszych zajęciach z tzw. *hortiterapii*, czyli terapii ogrodniczej [Latkowska, Miernik 2012].

Korzyści dla zdrowia, wynikające z funkcjonowania zielonej infrastruktury w miastach szeroko omawia Tzoulas *et al.* [2007]. Warto także odnotować świeżo wydaną po polsku⁷⁶ książkę Williams pt. *Natura leczy, czyli co sprawia, że jesteśmy szczęśliwsi, zdrowsi i bardziej kreatywni* [Williams 2018]. Jest to, co prawda, książka popularnonaukowa, ale jej autorka opisując, jakie wartości terapeutyczne ma

⁷³ Jest to pewne uogólnienie, ponieważ badania prowadzone były w odniesieniu do np. różnych rodzajów terenów zieleni, w tym parków, roślinności itp.

⁷⁴ Rozwijają oni teorię przywracania uwagi (*Attention Restoration Theory*).

⁷⁵ Haines-Yong i Potschin [2013] nie odnoszą się szczegółowo do tej kategorii usług.

⁷⁶ 2018, oryginalne wydanie – 2017.

przebywanie w naturze, nawet jeśli jej formą jest tylko miejski park, odwołuje się do wyników konkretnych badań naukowych⁷⁷, a także rozmów z naukowcami. Wnioski z tej lektury są jednoznaczne i w ujęciu syntetycznym zawierają się w tytule książki.

Mniej dyskusyjne, z punktu widzenia kategoryzacji usług, zaproponowanej przez Haines-Yong i Potschin [2013], wydają się korzyści związane z zaspokajaniem potrzeb fizycznego, intelektualnego oraz duchowego doświadczania przyrody. Wśród korzyści, związanych z tą grupą usług Plieninger *et al.* [2013] identyfikują następujące⁷⁸:

- zapewnienie miejsc do rekreacji,
- potencjał do rozwoju turystyki,
- tworzenie warunków do prowadzenia badań naukowych,
- możliwość realizacji potrzeb poznawczych i edukacyjnych,
- tworzenie miejsc sprzyjających integracji społecznej,
- zapewnienie możliwości przeżywania doznań estetycznych,
- zapewnienie możliwości przeżywania doznań duchowych,
- inspiracja do działań twórczych,
- „tworzenie miejsc” – udział w budowaniu tożsamości miejsc, obszarów, a nawet miast i regionów.

Zapewnienie **warunków do rekreacji** jest najczęściej – choć nie przez wszystkich – wymienianą korzyścią związaną z funkcjonowaniem ekosystemów, a zatem także zielonej infrastruktury. Kwestia ta jest na tyle oczywista i znana, że nie ma potrzeby specjalnego jej rozwijania. Wspomnieć jedynie należy, że znaczenie rekreacyjne różnorodnych elementów zielonej infrastruktury, funkcjonujących w różnych skalach przestrzennych jest bardzo zróżnicowane. Są wśród nich takie, które zostały zaprojektowane i zrealizowane przede wszystkim jako obiekty rekreacyjne. Jako przykłady można podać: parki, zieleńce, promenady, ośrodki sportowo-wypoczynkowe i wypoczynkowe. Są jednak i takie elementy zielonej infrastruktury, w których rekreacja jest funkcją dodatkową, a czasami nawet uciążliwą (konfliktową). Jako przykłady podać można różne rodzaje obszarów chronionych ze względu na swoje wartości przyrodnicze lub/i kulturowe.

Potencjał do **rozwoju turystyki** posiadają, najczęściej, wielkoobszarowe elementy zielonej infrastruktury, takie jak: parki narodowe i krajobrazowe, obszary leśne, doliny rzeczne, obszary górskie itp. Magnesem przyciągającym turystów są w tym przypadku walory przyrodnicze: urozmaicona i wyjątkowa rzeźba terenu, występowanie wód powierzchniowych, występowanie rzadkich siedlisk i związanych z nimi gatunków grzybów, roślin i zwierząt, niezwykły, zbliżony do naturalnego krajobraz. Zdarza się jednak, że potencjał turystyczny związany jest z obszarami

⁷⁷ Przypisy obejmują ponad 10 stron i są w nich cytowane publikacje przedstawiające wyniki badań, na które powołuje się autorka.

⁷⁸ Podjęłam próbę zidentyfikowania korzyści jednostkowych, choć zwykle występują one w mniej lub bardziej oczywistych konfiguracjach (np. duchowe i estetyczne lub naukowe i edukacyjne albo turystyczne i rekreacyjne) i tak też są przedstawiane przez poszczególnych autorów.

niewielkimi o wyjątkowych walorach historycznych i estetycznych (np. Łazienki Królewskie w Warszawie) lub zyskującymi zainteresowanie ze względu na innowacyjność, atrakcyjność i unikatowość rozwiązań (np. High Line Park w Nowym Jorku).

Korzyści związane z możliwością prowadzenia **badania naukowych** zwyczajowo bywają raczej przypisywane obszarom chronionym, zwłaszcza tym o najwyższym reżimie ochrony – rezerwatom, parkom narodowym. Zresztą, to właśnie dzięki przeprowadzonym badaniom walory tych obszarów zostały udokumentowane i na tej podstawie możliwe było ustanowienie ich ochrony prawnej. Obecnie wiele obszarów chronionych stanowi stałe poligony badawcze uczelni i instytutów naukowych. W polskich parkach narodowych funkcjonują stałe zespoły naukowe⁷⁹.

Oczywiście stwierdzenie, że możliwość prowadzenia badań naukowych ma miejsce wyłącznie w obrębie obszarów chronionych byłoby nieuprawnionym uproszczeniem. Trzeba raczej uogólniając, powiedzieć że wszystkie elementy zielonej infrastruktury mogą stanowić miejsce badań naukowych⁸⁰, choć wśród nich są dwa rodzaje o szczególnym znaczeniu. Są to ogrody botaniczne i zoologiczne.

Historia „właściwych” ogrodów botanicznych sięga XV w., choć jej początków można doszukać się znacznie wcześniej (ogrody kolekcjonerskie). Od XV w. datuje się jednak zakładanie ogrodów związane zarówno z zainteresowaniami naukowymi ich właścicieli, jak i ze względami użytkowymi (ogrody medyczne). Rozwój zainteresowań kolekcjonerskich i naukowych bezpośrednio wiąże się z odkryciami geograficznymi, a następnie z rozwojem botaniki. Obecnie ogrody botaniczne pełnią nie tylko funkcje naukowe, ale także edukacyjne i rekreacyjne, a w wielu przypadkach są elementami dziedzictwa kulturowego [Majdecki 2010; Dudek-Klimiuk 2012].

Przez wieki zapewnienie rozrywki (polowania) i zainteresowania kolekcjonerskie były impulsem do zakładania zwierzyńców i menażerii, które dziś uznaje się za prekursorów ogrodów zoologicznych. Jako obiekty publicznie dostępne ogrody te ukształtowały się dopiero w XIX w. Do dziś łączą one cele edukacyjne i rekreacyjne z naukowymi (badania zwierząt, warunków ich aklimatyzacji oraz hodowli) [Majdecki 2010].

Warto też podkreślić, że przedmiotem badań są nie tylko poszczególne elementy (obiekty) zielonej infrastruktury, ale także sama koncepcja, sposób jej interpretacji, zastosowania i ich analizy krytyczne.

Obiekty zielonej infrastruktury, zwłaszcza te, które charakteryzują się względnie małą ingerencją człowieka w ich funkcjonowanie (obszary chronione, zwłaszcza

⁷⁹ Na przykład, w Kampinoskim Parku Narodowym od 1998 r. działa Zespół ds. Nauki i Monitoringu Przyrody, w którym pracuje obecnie 13 osób, w tym 9 pracowników naukowych. Pracownicy naukowcy są specjalistami z różnych dziedzin związanych z przyrodą ożywioną i nieożywioną (geologia, botanika, zoologia, entomologia, ornitologia i leśnictwo). Realizują własne tematy badawcze, ale również organizują i wykonują programy monitoringu przyrody oraz koordynują prace naukowe, prowadzone na terenie Parku przez instytucje i osoby z zewnątrz.

⁸⁰ Dość niezwykłym przykładem badań naukowych, których przedmiotem stał się park miejski jest monografia Parku Skaryszewskiego [Romanowski 2016], opracowana przez grupę naukowców „w czynie społecznym”.

parki narodowe i rezerwy), ale również lasy pozwalają na realizację **potrzeb poznawczych i edukacyjnych**, związanych z szeroko rozumianym funkcjonowaniem przyrody. W ich zagospodarowaniu pojawiają się na ogół takie elementy, jak: ośrodki edukacyjne, ścieżki edukacyjne, tablice informacyjne⁸¹.

W miastach potrzeby edukacyjne zaspokajają niektóre parki, zwłaszcza te, które charakteryzują się dużym potencjałem przyrodniczym, co zwykle wiąże się ze znaczną powierzchnią i niezbyt intensywnymi zabiegami pielęgnacyjnymi. Pojawiają się w nich ścieżki przyrodnicze, tablice informacyjne objaśniające możliwe do zaobserwowania gatunki roślin i zwierząt, zwłaszcza ptaków⁸². Parki zabytkowe, niejako z definicji, służą edukacji, skupionej wokół ich wartości historycznych.

Specyficznymi i względnie nowymi formami obiektów edukacyjnych są farmy miejskie⁸³, zakładane przez osoby prywatne lub organizacje pozarządowe, głównie z myślą o dzieciach. Celem ich funkcjonowania jest zaznajomienie dzieci z miast z gatunkami roślin i zwierząt hodowlanych, zasadami uprawy i hodowli, a czasami także procesami przetwórstwa warzyw (np. kiszenie kapusty) i owoców (np. przygotowywanie dżemów)⁸⁴.

„Drugie życie” zaczynają obecnie prowadzić ogrody działkowe, które wraz z popularniejszą w Europie Zachodniej i USA formą – ogrodów społecznościowych stają się nie tylko miejscami uprawy roślin, odpoczynku, ale także wspólnego do-

⁸¹ Zagadnieniami związanymi z potrzebami i zasadami udostępniania obiektów przyrodniczych dla celów edukacyjnych zajmuje się w Polsce – m.in. – Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie. Centrum to powstało w 1996 r. jako wspólne przedsięwzięcie Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego i Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, a od 2002 r. jest częścią Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Spalsko-Rogowskie”.

⁸² Obserwowanie ptaków jest obecnie bardzo popularnym hobby: działają liczne towarzystwa i organizacje zrzeszające zajmujących się tym ludzi, a członkowie tych organizacji osiągają często wysoki stopień profesjonalizmu w rozpoznawaniu ptaków i gromadzeniu wiedzy o ich biologii, ekologii, zachowaniach, stając się partnerami środowisk naukowych, także w działaniach na rzecz ochrony ptaków i ich siedlisk. Założone w 1991 r. *Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków (OTOP) zajmuje się ochroną dzikich ptaków i miejsc, w których one żyją. Powadzi działania z dziedziny monitoringu, czynnej ochrony przyrody, kształtowania polityk mających wpływ na środowisko oraz edukacji. Wspiera je rzesza kilku tysięcy członków i wolontariuszy* [<https://otop.org.pl/o-nas/>].

⁸³ Termin ten jest używany również do określenia gospodarstw produkcyjnych, rolniczych lub ogrodniczych funkcjonujących w miastach. Jest to coraz popularniejszy, zwłaszcza w Europie Zachodniej, USA, przejaw rozwoju idei „rolnictwa miejskiego”.

⁸⁴ Przykładem takiej działalności w Warszawie jest farma miejska „Cztery Pory Roku”, której misją zawiera się m.in. w następującym przesłaniu: *Na naszej farmie dzieci będą mogły oprócz swobodnej zabawy poznać tradycyjne metody hodowli zwierząt i uprawy roślin. Zobaczą m.in., jak żyją zwierzęta, uczestnicząc w ich karmieniu i pielęgnacji, a także przyjrzą się im z bliska, dotkną i pogłaszczą. Dzieci dowiedzą się również, jak uprawiane są warzywa, same je zasadzą, zobaczą jak je pielęgnować, a potem będą zbierać plony. Z naszych owoców i warzyw każdy uczestnik będzie mógł zrobić pyszne przetwory, które zabierze ze sobą do domu. W naszym stawiku dzieci poobserwują ryby, żaby i żółwie oraz powędkują. Wszystko jest tak zorganizowane, że pozwala na obcowanie ze zwierzętami, roślinami, ziemią i wodą. Sprawia, że dzieci świetnie się bawią i uczą jednocześnie.* Strona główna farmy [<http://www.czterypery.edu.pl/cat/firma/>].

świadczania i rozumienia przyrody, w tym lokalnych warunków przyrodniczych. Potwierdzają to badania Bendt'a *et al.* [2012] przeprowadzone w Berlinie.

Demuzere *et al.* [2014] wskazują też na nowy „nurt edukacyjny”, związany z potrzebą rozumienia zjawisk przyrodniczych. Wynika on z konieczności przystosowania miast⁸⁵, do skutków zmian klimatycznych i roli mieszkańców w tym procesie. Ich akceptacja dla wprowadzania nowych rozwiązań przestrzennych, zwiększających powierzchnie hydrologicznie i biologicznie czynne, sposobów zagospodarowania terenów zieleni, sprzyjających zatrzymywaniu wody opadowej, ochrony drzew jest niezbędna.

Popularność ogrodów społecznościowych i działkowych ujawnia także znaczenie obiektów zielonej infrastruktury jako miejsc sprzyjających **integrowaniu się ludzi** i szerzej – całych społeczności lokalnych [Langemeyer *et al.* 2016]. Korzyści te są znane od dawna, ale obecnie szczególnie mocno akcentowane w związku z coraz bardziej dostrzeganymi negatywnymi skutkami alienacji jednostek funkcjonujących w coraz bardziej wyobcowanym świecie „cywilizacji informacyjnej”.

Znaczenie parków miejskich dla lokalnych społeczności zbadała Kazmierczak [2013] i stwierdziła, że potencjał integracyjny parków zależy w dużym stopniu od sposobu ich zagospodarowania (integracji sprzyjają te, których zagospodarowanie skłania do dłuższych wizyt) oraz rodzaju aktywności społecznych, mających miejsce w parku. Stwierdziła też jednak, że charakter osiedli otaczających park (czytaj: społeczny przekrój mieszkańców) ma istotne znaczenie do rozwijania lub hamowania interakcji społecznych.

W ostatnich latach, wraz z rozwojem wspomnianego już kilkakrotnie rolnictwa miejskiego, doceniany zaczął być również potencjał integracyjny takich obiektów, jak ogrody działkowe i społecznościowe.

Integracja opisywana, jako korzyść, płynąca z funkcjonowania zielonej infrastruktury, wiąże się nie tylko z rodzajem obiektu oraz sposobem jego zagospodarowania. Czasami „obrona” przed likwidacją lub – niewłaściwymi, z punktu widzenia obrońców – zmianami w użytkowaniu lub zagospodarowaniu obiektu jednoczy nie tylko lokalne społeczności, ale także przedstawiciele różnych grup i organizacji społecznych w skali miasta, regionu, czasami kraju. Przykładów podać można bardzo wiele, począwszy od ogólnopolskiej, trwającej już od lat, a ostatnio przybierającej na sile akcji, związanej z obroną Puszczy Białowieskiej, przez protesty społeczne, związane ze sposobem rewaloryzacji lub modernizacji parków miejskich (np. Ogród Krasieńskich, Pole Mokotowskie w Warszawie), a skończywszy na integrowaniu się mieszkańców osiedla w celu obrony pojedynczego drzewa, zagrożonego wycinką. Nie ma tu miejsca na rozważanie zasadności tych protestów i – skomplikowanych na ogół – racji poszczególnych stron. Chodzi jedynie o zwrócenie uwagi także i na ten aspekt integracji społecznej, związanej z zieloną infrastrukturą.

⁸⁵ Konieczność ta dotyczy, oczywiście, nie tylko miast, ale także obszarów pozamiejskich, całych regionów i krajów. W miastach jednak, potrzeba dokonywania zmian ma swoją wyraźną specyfikę.

Przebywanie w parkach i ogrodach dostarcza ludziom **możliwości przeżywania doznań estetycznych**. Te właśnie względy, oprócz reprezentacyjnych, przyczyniły się chyba w największym stopniu do rozwoju „sztuki ogrodowej”. Jej historia to nieustanne „przeplatanie się” dążenia do ujarzmiania natury, podporządkowywania formalnym kanonom także estetycznym oraz dążenia do wyeksponowania wartości i piękna „dzikiej natury”.

Tak jak różne są pomysły i inspiracje autorów dzieł sztuki ogrodowej, tak różne bywają odczucia estetyczne jej odbiorców. Można zaryzykować tezę, że przeważająca grupa użytkowników parków, skwerów, ogrodów opowie się raczej za bardziej „uporządkowaną estetyką”. Jednak spora grupa mieszkańców miast poszukuje przeżyć estetycznych także na terenach tzw. zieleni nieurządzonej, czy wręcz nieużytkach broni ich przed próbami nadmiernego uporządkowania [Gawryszewska, Łepkowski 2016]. Źródeł tych różnic można poszukiwać w indywidualnych cechach charakteru i umysłowości poszczególnych osób, ale także w ich wykształceniu, wiedzy, wyznawanej religii, akceptowanej filozofii, a pewnie także we wspomnianej już w tym rozdziale biofilii.

Nieco inne, ale warte zauważenia spojrzenie na korzyści estetyczne, związane z elementami zielonej infrastruktury przedstawia Dover [2015], koncentrując się na znaczeniu pojedynczych drzew, rabat i innych kompozycji roślinnych, a nawet donic i ukwieconych balkonów dla poprawy walorów widokowych ulic i placów miejskich. Pisząc swą książkę „w duchu zielonej infrastruktury”, w tym samym akapicie, w którym omawia wartości estetyczne, wskazuje on na możliwości i potrzeby wykorzystania tych elementów dla zwiększenia różnorodności biologicznej, w tym miejsca bytowania bezkręgowców i źródeł nektaru dla owadów, zwłaszcza pszczół.

Możliwość **przeżywania doznań duchowych** wiąże się zarówno z jakością i różnorodnością omówionych wyżej walorów estetycznych obiektów zielonej infrastruktury, jak i z indywidualną duchowością i wiedzą przeżywających te doznania. Przeżycia duchowe, szczególnie ludzi obdarzonych artystyczną wrażliwością znajdują odzwierciedlenie w tworzonych przez nich dziełach. Najbardziej dostrzegalne jest to w twórczości malarzkiej, bo przyroda i krajobraz od wieków stanowi temat podejmowany przez malarzy.

Stąd też wśród korzyści dostarczanych przez obiekty zielonej infrastruktury, wymienia się także **inspirowanie nowych pomysłów**, idei. Jest to w dość oczywisty sposób powiązane z wyżej omówionymi przeżyciami duchowymi lub podnoszeniem zdolności koncentracji. Można jednak zwrócić uwagę na nieco inny aspekt „inspiracyjnej roli przyrody”. Jej podpatrywanie i naśladowanie było i ciągle jest impulsem do wprowadzania różnorodnych rozwiązań technicznych i technologicznych, służących rozwojowi cywilizacji człowieka⁸⁶.

⁸⁶ W Polsce używany jest termin *biomimetyka*, ale także *bionika*, *biomimikra*, *inżynieria bioniczna* – jest to dział nauki zajmujący się naśladowaniem zachowania i funkcjonowania natury, a jej celem jest konstruowanie lepszych maszyn lub materiałów poprzez użycie rozwiązań wytworzonych przez naturę w toku milionów lat ewolucji. Prezentacja Power-Point, *Biomimetyka – przyroda inspirowa naukowców* [Jarek 2015], [http://www.ikpan.krakow.pl/fileadmin/user_upload/Dni_otwarte/biomimetyka.pdf].

Poszukiwania przykładów przyniosły informację o Janine Benyus⁸⁷, autorce koncepcji *biomimicry* – uczenia się od przyrody, a następnie wykorzystywania jej form, procesów oraz idei ekosystemu do zrównoważonego projektowania (w szerokim tego słowa znaczeniu). Co prawda, z tej dość ogólnej definicji trudno wnioskować o teoretycznych założeniach i praktycznych efektach. Jednak podane informacje o działalności firmy konsultingowej Benyus, zdają się świadczyć o wielkim powodzeniu całego przedsięwzięcia.

Interesujących informacji i przemyśleń na temat wykorzystania inspiracji biologicznych w architekturze dostarcza książka Klein pt. *Żywe architektury. Analogia biologiczna w architekturze końca XX wieku* [Klein 2014]. Autorka zastrzega co prawda, że odwołuje się tylko do analogii biologicznej, ale jak sama przyznaje, trudno rozdzielić inspiracje biologiczne od inspiracji naturą. Dlatego też sformułowane przez nią obserwacje zakresu inspiracji można do pewnego stopnia uogólnić. Inspiracje te dotyczą naśladowania formy (nasuwającym się przykładem są tzw. formy organiczne) lub naśladowania bardzo szeroko rozumianych mechanizmów i procesów⁸⁸.

Przykładem naśladowania natury w celu rozwiązania konkretnych problemów środowiskowych są, wspomniane już w tym rozdziale, sztuczne mokradła, czy „parki gąbki”, zakładane jako obiekty służące gospodarowaniu wodami opadowymi. Do tej grupy zaliczyć można także wybudowane w Mediolanie dwa wieżowce, określone mianem „Bosco Verticale”, czyli „Pionowy Las”⁸⁹.

„Bosco Verticale” jest także doskonałym przykładem kolejnej korzyści, dostarczanej przez obiekty zielonej infrastruktury, a mianowicie **budowaniu tożsamości miejsca**, „**tworzeniu miejsca**”. „Bosco Verticale” stało się ikoną Mediolanu. Natomiast za nową ikonę Nowego Jorku uważa się ostatnio High Line Park. Stał się on tak popularny, że niemal zdetronizował dotychczasową ikonę, jaką był Central Park.

Rouse, Bunster-Ossa [2013] wskazując na potencjał zielonej infrastruktury w definiowaniu *miejsca* i budowaniu jego tożsamości, podkreślają wynikające stąd ważne przesłanie dla projektantów. Dotyczy ono bardzo skomplikowanego i niełatwego procesu zarówno „odkrywania” tożsamości „miejsca”, jak i tworzenia tej tożsamości. Te dwie tożsamości Myczkowski [2000: 54] zdefiniował jako:

⁸⁷ Biolog z wykształcenia, współzałożycielka firmy konsultingowej, oferującej wykorzystywanie inspiracji biologicznych do rozwiązywania problemów i projektowania produktów, procesów i polityk, tworzących warunki sprzyjające życiu (podnoszeniu jakości życia), [<https://biomimicry.net/bios/janine-benyus/>].

⁸⁸ Klein, zgodnie z założeniami książki, skupia się na procesach, takich jak, np. rozwój organizmu sterowany kodem genetycznym – inspiracja do rozwoju architektury projektowanej cyfrowo.

⁸⁹ Stefano Boerii Architeti [https://www.stefano-boeri-architetti.net/en/portfolios/vertical-forest/] „Bosco Verticale” jest przykładem „zrównoważonego” budynku mieszkalnego, który powinien przyczynić się do poprawy jakości środowiska i różnorodności biologicznej miasta; budowla składa się z dwóch wież mieszkalnych o wysokości 110 i 76 m; na zaprojektowanych na każdym piętrze tarasach zasadzono 800 drzew o wysokości 3, 6 lub 9 m., 4500 krzewów i 15 000 roślin, uwzględniając ekspozycję na słońce poszczególnych elewacji.

- „dawną”: zespół czynników wyrażających w krajobrazie całokształt ciągłości tradycji, kultury i kanonu miejsca w ich historycznym nawarstwieniu (materialnym-substancjalno-wizualnym oraz niematerialnym – ideowo-koncepcyjnym) percypowanym przez człowieka.
- „nową”: zespół czynników wyrażających w krajobrazie całokształt współczesnych treści, form i funkcji świadomie kontynuujących lub negujących ciągłość tradycji, kultury i kanonu miejsca (również w wymiarze materialnym-substancjalno-wizualnym oraz niematerialnym-ideowo-koncepcyjnym).

Na zakończenie tego rozdziału trzeba jeszcze wspomnieć o spektakularnej próbie zidentyfikowania powiązań między rodzajami obiektów zielonej infrastruktury, usługami oraz korzyściami, którą przeprowadzono w ramach projektu *Case Study to Develop Tools and Methodologies to Deliver and Ecosystem-based Approach – Thames Gateway Green Grids* [Defra 2011]. Schemat przeprowadzonej analizy sieciowej, zwłaszcza w części obejmującej relacje między typami obiektów (12 typów) i rodzajami usług (43 usługi) jest tak skomplikowany, że właściwie trudno go inaczej skomentować niż stwierdzając, że powiązania są liczne i złożone. Przeprowadzona analiza skłania jednak do następującej refleksji nad praktycznym wymiarem skutków tej złożoności dla planowania i projektowania zielonej infrastruktury: właściwe rozpoznanie uzyskiwanych, a w wielu przypadkach, możliwych do osiągnięcia korzyści, wynikających z usług ekosystemów jest jednym z zasadniczych i najtrudniejszych etapów projektowania „w duchu zielonej infrastruktury”.

7. STANOWISKA I REKOMENDACJE KOMISJI EUROPEJSKIEJ

Od ponad 10 lat Komisja Europejska nie tylko śledzi ewolucję koncepcji zielonej infrastruktury, ale także zajmuje oficjalne stanowiska w tej sprawie. To spowodowało, że podstawowym problemem, na jaki natrafiono przy ustalaniu ich problematyki, zakresu oraz ogólnego przesłania był raczej nadmiar opracowań i dokumentów niż ich brak. Zielona infrastruktura jest bowiem promowana nie tylko w raportach, opracowaniach, komunikatach, czy strategiach, w których tytułach pojawia się ten termin, ale także w opracowaniach, strategiach i komunikatach dotyczących innych obszarów działań Unii Europejskiej, uznawanych za pozostające w istotnym związku z realizacją koncepcji lub nawet wymagające jej zastosowania, takich jak np. przeciwdziałanie skutkom zmian klimatycznych, ochrona różnorodności biologicznej, czy gospodarowanie wodami.

7.1. Stan rozpoznania problemu jako podstawa formułowania rekomendacji

Drogę, która doprowadziła Komisję Europejską do zainteresowania się koncepcją zielonej infrastruktury, a następnie do podjęcia decyzji o jej promowaniu w krajach członkowskich, znaczą kolejne opracowania, studia i raporty. Na oficjalnych stronach *DG Environment – Nature & Biodiversity*⁹⁰ w różnych zakładkach wymieniane są nie zawsze te same zestawy opracowań, dotyczących zielonej infrastruktury. Za najważniejsze wśród nich można uznać:

Pogłębione studia i raporty, wykonane na zlecenie Komisji:

- *Design, Implementation and Cost Elements of Green Infrastructure Projects*⁹¹ (2011)
- *Green Infrastructure Implementation and Efficiency in EU-27* (2012)
- *The Multifunctionality of Green Infrastructure* (2012)

Opracowania European Environment Agency (EEA)⁹²:

⁹⁰ [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm ; dostęp 5.03.2017].

⁹¹ Cytowane jako: [Naumann *et al.* 2011].

⁹² EEA jest agencją UE, powołaną w celu dostarczania wiarygodnych i niezależnych informacji o stanie środowiska przyrodniczego; jej działalność rozpoczęła się w 1994 r. i od tej pory agencja jest głównym źródłem informacji dla wszystkich zaangażowanych w rozwijanie, wdrażanie i ocenę polityki ochrony środowiska.

- *Landscape Fragmentation in Europe* (2011)
- *Green Infrastructure and Territorial Cohesion* (2011)
- *Mapping of Green Infrastructure* (2013)
- *Spatial Analysis of Green Infrastructure in Europe* (2014)

W podanym wyżej zestawieniu nie wymieniono opracowań, które być może są początkiem historii zielonej infrastruktury w pracach Komisji, a mianowicie:

- [Sylwester 2009]
- [*Towards a Green Infrastructure* 2009]

oraz opracowanie, którego celem jest podsumowanie dotychczasowych prac, ukierunkowanych na wdrożenia koncepcji zielonej infrastruktury:

- [*Supporting the Implementation of Green Infrastructure* 2016]⁹³.

W zasadzie, większość z przywoływanych wyżej opracowań zawiera klauzulę, informującą że prezentowane w nich poglądy nie muszą być konieczne podzielane przez Komisję Europejską. Należy je zatem traktować jako prace ekspertów, które mogą, ale nie muszą być wzięte pod uwagę przy podejmowaniu decyzji strategicznych. Niemniej jednak rozeznanie tła podejmowanych decyzji wydaje się interesujące dla prześledzenia rozwoju myślenia o zielonej infrastrukturze w Unii Europejskiej.

Raporty dobrze ilustrują poszukiwania formuły zielonej infrastruktury, która byłaby najbardziej przystająca do problemów i uwarunkowań UE oraz poszczególnych krajów członkowskich. Ujawniają także podejmowane działania i dążenie do ustalenia wspólnych podstaw, podejść, zasad, miar i definicji. Jest to zrozumiałe, zważywszy na konieczność zajęcia stanowiska i wypracowania wspólnej strategii. Jednak wydaje się, że będzie to możliwe tylko na dość ogólnym poziomie. Kraje członkowskie znajdują się bowiem na bardzo różnym poziomie zarówno „przyjmowania”, jak i stosowania koncepcji zielonej. Niektóre wręcz przyznają, że nie jest ona jeszcze znana, choć – oczywiście – stosowane są rozwiązania zbliżone. W innych podejmuje się próby reinterpretacji własnych koncepcji w „duchu zielonej infrastruktury”. Krajem, w którym zielona infrastruktura zyskała już prawo obywatelstwa i została sformalizowana w postaci zapisów prawnych jest Wielka Brytania, ale ona właśnie opuszcza UE.

W opracowaniu Sylwester [2009] już na początku znajduje się odwołanie do pracy Benedict’a i McMahon’a [2006], choć nie chodzi jeszcze o samą ideę zielonej infrastruktury, a o nakreślenie powodu, dla którego jej wdrożenie wydaje się uzasadnione. Powodem tym, zdaniem Sylwester [2009] jest fragmentacja krajobrazów (siedlisk przyrodniczych) – także europejskich – a przez to utrata łączności, niezbędnej dla prawidłowego funkcjonowania układów przyrodniczych (ekosystemów/krajobrazów). Problem ten teoretycznie mogłyby rozwiązać sieci ekologiczne, projektowane od lat 70.-80. ubiegłego wieku i mające mocną tradycję w planowaniu przestrzennym wielu krajów europejskich. Jednak najważniejsza w skali UE sieć ekologiczna w postaci Natury 2000 nie spełnia, jej zdaniem, zasadniczego dla sieci ekologicznej

⁹³ [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/GI%20Final%20Report.pdf; dostęp 10.03.2017].

kryterium łączności. Dlatego też opowiada się za realizacją koncepcji zielonej infrastruktury, która ma szansę na spełnienie tego kryterium.

Fragmentacja krajobrazu jako jedno z głównych zagrożeń zasobów przyrodniczych, w tym różnorodności biologicznej Europy stała się przedmiotem kolejnych analiz. Opracowanie pt. *Landscape Fragmentation in Europe* [2011] w pewnym sensie stanowiące, poparte obszernymi badaniami, rozwinięcie raportu Sylwester [2009], dostarczyło informacji o przyczynach, skali i geograficznym rozmieszczeniu zjawiska. Okazało się, że najwięcej obszarów o bardzo wysokim stopniu fragmentacji krajobrazu występuje w Belgii, Holandii, Danii, Niemczech i Francji, ale także w Polsce i w Republice Czeskiej. Najniższy stopień fragmentacji krajobrazu – co do pewnego stopnia jest oczywiste – ma miejsce w górach (łańcuchy górskie) oraz na obszarach peryferyjnych. Wśród sposobów przeciwdziałania niepokojącym tendencjom pogłębiania się zjawiska fragmentacji wymieniono rozbudowę ogólnoeuropejskiej sieci ekologicznej⁹⁴, gwarantującej zachowanie/podniesienie łączności w krajobrazie. Wspomniane zostały sieci ekologiczne, rozwijane w Europie na podstawie różnych porozumień i dyrektyw:

- 1) Pan-European Ecological Network (PEEN) rozwijany pod auspicjami Rady Europy, Programu Środowiskowego Organizacji Narodów Zjednoczonych (UNEP) i Europejskiego Centrum Ochrony Przyrody (ECNC)⁹⁵;
- 2) Sieć Natura 2000 ustanowiona na podstawie dyrektyw UE: “Ptasiej” (79/409/EEC, 1979) i “Siedliskowej” (92/43/EEC, 1992 established by the EU Habitats and Birds Directives, comprising Special Areas of Conservation (SAC) of the and Special Protection Areas (SPA) of the EU;
- 3) Emerald Network⁹⁶, znana również jako Network of Areas of Special Conservation Interest, powołana przez Radę Europy w 1989;
- 4) Trans-European Wildlife Networks Project (TEWN) – projekt realizowany przez EuroNatur⁹⁷ w kooperacji z Frankfurckim Towarzystwem Zoologicznym; jego celem jest stworzenie warunków sprzyjających zachowaniu na Półwyspie Bałkańskim wielkich drapieżników, takich jak wilk, niedźwiedź i ryś.

Natomiast zielona infrastruktura została jedynie zaanonsowana jako kolejna europejska inicjatywa „sieciowa”⁹⁸ (s. 66), bez szerszego omówienia jej założeń.

⁹⁴ Na różnych jej poziomach hierarchicznych.

⁹⁵ Zostało powołane w 1973 r. przez Dyрекję Generalną ds. Środowiska („DG Environment”) Komisji Europejskiej w celu ochrony, zachowania i poprawy środowiska Europy dla obecnych i przyszłych generacji.

⁹⁶ Jest to sieć funkcjonująca na podobnych zasadach, jak Natura 2000 poza krajami UE.

⁹⁷ Jest to Fundacja utworzona w Niemczech w 1987 r. przez BUND (Przyjaciele Ziemi – organizacja powołana w Niemczech w 1975 r. zajmująca się ochroną przyrody), Nabu (najdłużej funkcjonujące w Niemczech stowarzyszenie zajmujące się ochroną różnorodności biologicznej) oraz DUH (Niemiecka Pomoc dla Środowiska – organizacja pozarządowa wspomagająca ochronę środowiska i prawa konsumentów).

⁹⁸ Autorzy powołują się na opracowanie: *Towards a Green Infrastructure for Europe: Developing New Concepts for Integration of the Natura 2000 Network into the Broader Countryside*. Podają jednak datę rozpoczęcia tego opracowania (2007), zamieszczoną na stronie tytułowej, a nie jego zakończenia (2009), czego doczytać się można we wstępie oraz zidentyfikować na podstawie bibliografii.

Decyzja o rozpoczęciu prac nad przygotowaniem *Europejskiej Strategii Zielonej Infrastruktury (European Green Infrastructure Strategy)* sprawiła, że Komisja uznała za istotne zebranie i przeanalizowanie informacji o typach i zakresie inicjatyw, które mieszczą się w koncepcji zielonej infrastruktury, podejmowanych w krajach UE oraz ocenie sposobu ich organizowania. Wyniki przeprowadzonego rozpoznania zawiera raport pt. *Design, Implementation and Cost Elements of Green Infrastructure Projects*⁹⁹, opublikowany w 2011 r. Zawarta w nim analiza 127 projektów¹⁰⁰ o różnej skali przestrzennej, zrealizowanych lub realizowanych w krajach UE, 6 pogłębionych studiów przypadku oraz wyników warsztatów ekspertów w Brukseli dostarczyła następujących wniosków:

- główne cele realizowanych projektów to: ochrona różnorodności biologicznej, zdrowie i dobro człowieka, zrównoważone użytkowanie gruntów, gospodarowanie wodami oraz minimalizacja i adaptacja do zmian klimatycznych (porządek przedstawienia celów oddaje ich malejące znaczenie w analizowanych projektach); zaznaczyć też należy, że badano, w jakim stopniu projekty realizują jednocześnie kilka celów¹⁰¹;
- główne bariery wdrażania projektów zielonej infrastruktury oraz „w typie zielonej infrastruktury” wynikały z różnych punktów widzenia poszczególnych interesariuszy, niedostatecznego finansowania lub/i braku zapewnienia jego stabilności (np. niezbędnego do utrzymania obiektu), braku wiedzy i doświadczenia w realizacji poszczególnych faz projektu, uwarunkowań historycznych oraz administracyjnych;
- nakłady na identyfikację, mapowanie, planowanie i realizację elementów zielonej infrastruktury stanowiły zwykle zasadniczą część całościowych kosztów analizowanego projektu; koszty utrzymania zaprojektowanego elementu zielonej infrastruktury były identyfikowane jako relatywnie niskie (ok. 6% kosztów jednorazowych) lub nie były uwzględniane w kalkulacjach; największe koszty jednorazowe (na 1 ha) ponoszone były w przypadkach odnowienia (*restoration*) parków miejskich;
- korzyści płynące z zastosowania zielonej infrastruktury okazały się bardzo trudne do wyceny w kategoriach finansowych i zwykle oceniane były w kategoriach jakościowych; nie stwierdzono istotnych przykładów zastępowania rozwiązań właściwych „szarej infrastrukturze” przez zieloną.

Stopień zaangażowania krajów członkowskich w realizację idei zielonej infrastruktury podejmuje również kolejny raport pt. *Green Infrastructure Implementation and Efficiency*¹⁰² [2012]. Jego autorzy, wykorzystując pogłębione studia przypadków, starali się zidentyfikować główne instrumenty wdrażania koncepcji, odwołując się do

⁹⁹ Cytowany jako: [Naumann *et al.* 2011].

¹⁰⁰ Ważny i dość symptomatyczny okazał się dobór wspomnianych 127 projektów. Autorzy raportu przyznają, że tylko 20% z nich realizowano pod hasłem zielonej infrastruktury. Pozostałe charakteryzowało podejście uznane przez nich za zbieżne z jej ideą.

¹⁰¹ Autorzy raportu podkreślają, że identyfikowali jedną z podstawowych zasad zielonej infrastruktury – zasadę wielofunkcyjności.

¹⁰² Cytowane jako: [Mazza *et al.* 2011].

następujących obszarów tematycznych: sieci ekologiczne, wielofunkcyjność terenów rolnych i leśnych, zarządzanie terenami nadbrzeżnymi, gospodarowanie wodami i odbudowa terenów podmokłych, zielona infrastruktura w miastach, wspomaganie „szarej” infrastruktury, mapowanie i planowanie zielonej infrastruktury. Lektura opracowania wyraźnie ujawnia, że bazowanie na wybranych studiach przypadku mocno ogranicza możliwość formułowania ogólniejszych wniosków, a obejmowanie analizami nie tylko inicjatyw realizowanych pod hasłem „zielona infrastruktura”, ale także i takich, które zdaniem autorów, były zgodne z ideą zielonej infrastruktury, daje pole do dość dowolnych interpretacji. Niemniej jednak autorom opracowania udało się wyprowadzić pewne wnioski, z których wynika, że:

- relatywnie najwięcej obiecujących inicjatyw, a zwłaszcza istniejących już instrumentów wiąże się z funkcjonowaniem sieci ekologicznych, zarządzaniem terenami nadbrzeżnymi oraz zieloną infrastrukturą w miastach;
- jednym z głównych dylematów przy rekomendowaniu mechanizmów wdrażania zielonej infrastruktury był wybór między instrumentami „twardymi” a zwłaszcza regulacjami prawnymi oraz „miękkimi”, w tym współpracą świadomych interesariuszy; poza dyskusją są instrumenty o charakterze ekonomicznym (np. wykup terenów na potrzeby utrzymania zielonej infrastruktury), te jednak, z oczywistych względów, stosowane są w bardzo ograniczonym zakresie;
- uzasadnione wydaje się stworzenie wspólnych ram prawnych dla wdrażania koncepcji zielonej infrastruktury w UE, obejmujących m.in. wspólne cele strategiczne, operacyjną definicję i typologię wdrożeń zielonej infrastruktury;
- konieczne jest podnoszenie świadomości i dostarczanie wiedzy krajom członkowskim (w tym kampanie informacyjne skierowane do wybranych interesariuszy i sektorów, popularyzacja przykładów „dobrej praktyki”);
- potrzebna jest większa efektywność funduszy europejskich (np. lepsze adresowanie środków, staranniejsza identyfikacja potrzeb na poziomie UE, silniejsze wspomaganie inwestycji realizowanych w trybie PPP (*public-private partnerships*) i promowanie opłat za świadczenie usług ekosystemowych¹⁰³ (*payments for ecosystem services*)).

Jednym z ostatnich raportów odnoszących się do kwestii wdrażania zielonej infrastruktury w krajach członkowskich jest opracowanie pt. *Supporting the Implementation of Green Infrastructure*. Ukazało się ono w 2016 r., a więc trzy lata po opublikowaniu *Komunikatu Zielona Infrastruktura – zwiększanie naturalnego kapitału Europy 2013*¹⁰⁴, zawierającego strategię wdrażania koncepcji zielonej infrastruktury

¹⁰³ Są to zachęty finansowe dla rolników i innych właścicieli gruntów, którzy zechcą tak użytkować i zarządzać terenami, aby mogły one dostarczać określonych usług ekosystemowych (patrz rozdz. 6 *Korzyści*)

¹⁰⁴ *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zielona Infrastruktura (ZI) – zwiększanie naturalnego kapitału*. Komisja Europejska, Bruksela 6. 05. 2013. COM (2013) 249 final.

w UE oraz pięć lat po opublikowaniu *Unijnej strategii ochrony różnorodności biologicznej do 2020 r.*¹⁰⁵ Opracowanie to ma nieco inny charakter niż wyżej omówione. Stanowi bowiem – przede wszystkim – raport z działań, zleconych przez Komisję Europejską, w celu promowania koncepcji zielonej infrastruktury i zwiększenia stopnia jej akceptacji wśród krajów członkowskich oraz narodowych i ponadnarodowych interesariuszy. Lektura raportu głównie dostarcza informacji o wynikach prowadzonych warsztatów i konferencji. Zawiera jednak – ważną – jak się wydaje – informację o możliwości realizacji Transeuropejskiej Sieci Zielonej Infrastruktury (*Trans-European Network for Green Infrastructure TEN-G*). Sieć taka miałaby powstać na wzór istniejących już: TEN-T (transport) oraz TEN-E (energetyka). Przeanalizowano, w jakim stopniu doświadczenia uzyskane przy tworzeniu TEN-T oraz TEN-E mogą być wykorzystane przy wdrażaniu koncepcji TEN-G. W rezultacie stwierdzono jednak, że możliwości wykorzystania zdobytych doświadczeń są ograniczone ze względu na bardziej złożone cele TEN-G.

Za syntezę obserwacji i analiz, dotyczących wdrażania zielonej infrastruktury w UE uznać można arkusze informacyjne (tzw. *factsheets*)¹⁰⁶ (ramka 10 i 11)

Ramka 10. Stan wdrożenia koncepcji zielonej infrastruktury w Europie (stan na 2015/2016 r.)

Łotwa: Obecnie zaledwie kilka planów lub sfer działań odwołuje się bezpośrednio do idei *zielonej infrastruktury* (np. przeciwdziałanie powodziom w miastach, rozwój sieci Natura 2000). Jednak, istnieją programy charakteryzujące się dużym potencjałem do wprowadzenia *zielonej infrastruktury* jako priorytetu...

Malta: Postrzega zieloną infrastrukturę jako holistyczne ramy do planowania ochrony zasobów przyrodniczych. Obejmuje to poprawę spójności sieci Natura 2000 ... działania na rzecz przystosowania do skutków zmian klimatu, gospodarowanie wodami powodziowymi... *Zielona infrastruktura* jest ciągle uznawana na Malcie za relatywnie nową koncepcję.

Niemcy: Krajowa koncepcja *zielonej infrastruktury* zostanie opublikowana w 2016 r.¹ Wszystkie dotychczasowe federalne strategie, koncepcje i cele ochrony przyrody zostaną zebrane w jednym dokumencie po to, aby wzmocnić integrację polityki ochrony przyrody z innymi politykami, realizowanymi na poziomie federalnym np. ochrona przed powodzią, transport federalny i sieci energetyczne.

¹ Ostatecznie ukazała się dopiero w 2017 r. Jej omówienie znajduje się w rozdziale 10 pt. *Studia przypadków*.

¹⁰⁵ *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Nasze ubezpieczenie na życie i nasz kapitał naturalny – unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020 r.* (COM(2011) 244 końcowy z 3 maja 2011).

¹⁰⁶ Są one zamieszczone na stronie [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/studies/index_en.htm; dostęp 10.04.2017].

Dania: W ostatnich latach gminy duńskie zaczęły stosować tę koncepcję przy określaniu zasad rozwoju miast “zrównoważonych i zielonych”. Rolę lidera w stosowaniu *zielonej infrastruktury* jako instrumentu łagodzenia skutków zmian klimatu odgrywa Kopenhaga. “Zielona Mapa Danii” ma pokazać wszystkie istniejące tereny o wysokich walorach przyrodniczych. Do 2017 r. gminy muszą wskazać te tereny wykorzystując te same kryteria identyfikacji oraz formatu opracowań kartograficznych. Wdrażanie rozpocznie się w 2017 r. i potrwa do 2050.

Hiszpania: Nie ma strategii *zielonej infrastruktury* jako takiej, ale sama idea jest wdrażana poprzez obowiązujące regulacje prawne. Dotyczy to szczególnie różnych instrumentów zapewniających utrzymanie powiązań między obszarami chronionymi oraz promowania rozwoju spójnych sieci ekologicznych.

Włochy: Koncepcja *zielonej infrastruktury* po raz pierwszy została wprowadzona w 2013 r. na konferencji zorganizowanej przez Ministerstwo Środowiska. Coraz częściej “sieć ekologiczna” jest zastępowana szerszą koncepcją *zielonej infrastruktury*; we Włoszech jest ona zwłaszcza promowana w powiązaniu z usługami ekosystemów oraz “zieloną gospodarką”.

Polska: Zachowanie dziedzictwa przyrodniczego oraz korytarze ekologiczne i sieci stanowią kluczowe elementy *zielonej infrastruktury* w Polsce. Na przykład korytarze ekologiczne są wyznaczane w *Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*, planach zagospodarowania przestrzennego województw oraz studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin, pomimo braku formalnego obowiązku. Ponieważ nie ma formalnie obowiązujących zasad wyznaczania korytarzy ekologicznych, często trudno uzyskać spójną sieć. W Polsce brakuje również zintegrowanej, międzysektorowej strategii wdrażania *zielonej infrastruktury*. Ponadto źle funkcjonujący system planowania przestrzennego zmniejsza potencjał do wykreowania sieci *zielonej infrastruktury* ze względu na postępującą fragmentację ekosystemów.

Rumunia: W zasadzie odwołuje się głównie do dokumentów UE; brak jednoznacznych informacji na temat wdrażania *zielonej infrastruktury*.

Słowenia: Podkreśla swój udział w kreowaniu Pan-European Ecological Network (PEEN) i Natura 2000, która obejmuje 37% terytorium kraju. Za główną barierę we wdrażaniu *zielonej infrastruktury* uznaje brak odpowiedniego finansowania ze strony UE. Włączenie celów *zielonej infrastruktury* do planowania sektorowego jest nadal niewystarczające, chociaż tematy związane z *zieloną infrastrukturą* (tereny zieleni, odtworzenie i zachowanie krajobrazów itp.) są wyraźnie podkreślone, zarówno w Strategii Rozwoju Przestrzennego, jak i w Słoweńskim Komunikacie w sprawie Zmian Klimatu.

Na podstawie zamieszczonych tekstów można wnioskować, że autorzy arkuszy informacyjnych bardzo się starali, aby opisywany przez nich kraj “dobrze wypadł”, wskazując na rozmaite, wcześniej przyjęte rozwiązania (np. Natura 2000, sieć ekologiczna) oraz działania podejmowane w “duchu zielonej infrastruktury”. Nie da się jednak ukryć, że na pełne wdrożenie koncepcji zielonej infrastruktury w omawianych krajach przyjdzie jeszcze poczekać.

Ramka 11. Sektory gospodarki/obszary polityki uznane za istotne dla wdrażania koncepcji zielonej infrastruktury

- 1) sektor finansowy (uwzględnianie kryteriów “zrównoważonego inwestowania” przy udzieleniu kredytów i pożyczek inwestycyjnych);
- 2) sektor budownictwa (standardy, zielone dachy, zielone ściany, otoczenie budynków);
- 3) gospodarka wodna (stopniowe zastępowanie “szarych” rozwiązań “zielonymi” lub hybrydowymi);
- 4) transport (przeciwdziałanie fragmentacji krajobrazu; rozwiązania umożliwiające zachowanie łączności terenów o wysokich wartościach przyrodniczych);
- 5) zdrowie publiczne (standardy dostępności elementów *zielonej infrastruktury* dla mieszkańców);
- 6) przemysł (analizy kosztów-korzyści zastosowania *zielonej infrastruktury* w kontekście rozwoju przemysłu);
- 7) przeciwdziałanie i adaptacja do zmian klimatycznych;
- 8) obszary wiejskie (standardy, dobre praktyki; włączenie *zielonej infrastruktury* jako elementu Wspólnej Polityki Rolnej);
- 9) sektor energetyczny (np. uprawy energetyczne).

Ponadto zidentyfikowane zostały następujące obszary działań istotne dla wprowadzania koncepcji *zielonej infrastruktury*:

- 1) planowanie przestrzenne;
- 2) “zielone” zamówienia publiczne;
- 3) stosowanie właściwych standardów;
- 4) harmonizacja rozwiązań infrastrukturalnych.

Arkusze informacyjne, dotyczące sektorów gospodarki/obszarów polityki w szczerym stopniu zawierają informacje o sposobie integrowania zielonej infrastruktury z konkretnymi sektorami/obszarami. Więcej mówią o potencjalnych możliwościach i korzyściach płynących z takich związków.

Przedmiotem zainteresowania Komisji Europejskiej były także funkcje zielonej infrastruktury i korzyści z nimi związane [*The Multifunctionality of Green Infrastructure 2012*¹⁰⁷]. Podejście do identyfikacji funkcji, zaproponowane w raporcie wpisuje się w nurt traktowania zielonej infrastruktury jako „systemu podtrzymującego życie”¹⁰⁸. Autorzy identyfikują 4 główne grupy funkcji:

- 1) ochrona stanu ekosystemów i różnorodności biologicznej,
- 2) poprawa funkcjonowania ekosystemów i wspomaganie usług ekosystemowych,
- 3) wspomaganie dobrobytu i zdrowia społeczności,
- 4) wspomaganie rozwoju „zielonej” gospodarki, zrównoważonego zarządzania gruntami i wodami.

¹⁰⁷ Raport ten opiera się głównie na przeglądzie literatury przedmiotu.

¹⁰⁸ Jego najbardziej charakterystycznym przykładem są prace Benedict’a i McMahon’a [2002, 2006].

Ustalenie, a przede wszystkim oszacowanie korzyści związanych z funkcjonowaniem zielonej infrastruktury okazało się przedsięwzięciem bardzo trudnym. W opracowaniu znajdują się przykłady takich szacunków. Jednak sami autorzy przyznają, że należy je uznać za wycinkowe, dotyczące określonego kontekstu, a zatem prawie niemożliwe do powszechnego wykorzystania. Trudności w mierzeniu korzyści płynących z funkcjonowania zielonej infrastruktury tłumaczone są przede wszystkim kompleksowością koncepcji oraz jej wieloskalowością. Nie oznacza to jednak, że nie należy podejmować wysiłków w opracowaniu metod pozwalających na policzenie tych korzyści. Są one nieocenione, gdy pojawia się konieczność pozyskiwania politycznego i finansowego wsparcia dla realizacji przedsięwzięć z zakresu zielonej infrastruktury.

Kolejnym zagadnieniem, którym zainteresowała się Komisja Europejska był sposób definiowania zielonej infrastruktury i wiążący się z nim problem jej mapowania. W raporcie pt. *Green Infrastructure and Territorial Cohesion*, przygotowanym w 2011 r. przez European Environmental Agency podjęto próbę ustalenia definicji tej koncepcji. Autorzy raportu, bazując na zakresie korzyści, dostarczanych przez zieloną infrastrukturę oraz skali analizowanych opracowań stwierdzili, że generalnie można wyłonić dwie grupy definicji i związanych z nimi koncepcji, a mianowicie: 1) odnoszące się do skali miasta, 2) odnoszące się do skali krajobrazu (regionalnej, krajowej, ponadkrajowej)¹⁰⁹. W rezultacie, zamiast definicji zaproponowali skupienie się na zasadniczych cechach i zasadach, łączących różne podejścia. W ich ujęciu zielona infrastruktura powinna:

- być strategicznie planowaną siecią,
- dostarczać człowiekowi różnorodnych korzyści,
- przyczyniać się do poprawy jakości miejsc¹¹⁰ (obszarów/obiektów)
- zapewniać „inteligentną” ochronę zasobów przyrodniczych¹¹¹ (m.in. przez utrzymanie łączności między obiektami).

W kwestii mapowania – we wspomnianym wyżej raporcie – uznano, że obecne narzędzia są wystarczająco skuteczne do identyfikowania i mapowania zielonej infrastruktury w skali miasta i krajobrazu, choć należy je rozwijać – np. z wykorzystaniem identyfikacji usług ekosystemów. Metodę mapowania zielonej infrastruktury na poziomie „paneuropejskim” podjął raport pt. *Spatial Analysis of Green Infrastructure in Europe*, opracowany w 2014 r. przez European Environment Agency & European Topic Centre for Spatial Information and Analysis. Jego autorzy wykorzystali w nim rekomendowane podejście, oparte na identyfikacji obszarów dostarczających usług ekosystemów w skali kontynentu europejskiego. Skupili się na usługach regulacyjnych i podtrzymujących: oczyszczaniu powietrza przez wychwytywanie zanieczyszczeń przez roślinność, przeciwdziałaniu erozji, regulacji przepływu (spływu) wód, ochronie wybrzeży,

¹⁰⁹ Trzeba zauważyć, że klasyfikacja ta jest tylko częściowo trafna, bowiem wielkie miasto, zwłaszcza rozpatrywane wraz z jego obszarem metropolitalnym może być przedmiotem rozważań w skali regionalnej, a krajobraz otwarty np. wiejski – w skali lokalnej.

¹¹⁰ W oryginale użyto terminu *place making*, które nie ma dobrego tłumaczenia na język polski.

¹¹¹ *Smart conservation*.

zapyłaniu, utrzymaniu prawidłowej struktury i jakości gleb, oczyszczaniu wód oraz sekwestracji CO₂. Ponadto przeanalizowali łączność kluczowych siedlisk przyrodniczych. W efekcie zaproponowali stworzenie paneuropejskiej sieci zielonej infrastruktury składającej się z dwóch kategorii obszarów: (1) *GI-conservation* (obszarów przeznaczonych do ochrony) oraz (2) *GI-restoration* (obszarów przeznaczonych do odnowy). Autorzy omawianego opracowania uważają, że zaproponowana przez nich metodyka może być stosowana także w innych skalach (regionalnej, lokalnej), ale tylko w odniesieniu do terenów wiejskich. Jednak podstawową barierą będzie pozyskanie odpowiednich danych (wskaźników), pozwalających na „zmapowanie” usług ekosystemów.

Kontekst polityczny¹¹² wdrażania koncepcji zielonej infrastruktury określają następujące wyzwania strukturalne stojące przed UE: zmiany klimatyczne, globalizacja, starzenie się społeczeństwa UE, spowolnienie gospodarcze; uznano, że polityka spójności terytorialnej powinna przyczynić się do zrównoważonego wzrostu, uwzględniającego: usługi ekosystemów, różnorodność biologiczną, ekoinowacje, efektywne wykorzystanie zasobów, gospodarkę niskoemisyjną i odporną na zmiany klimatyczne. Rola zielonej infrastruktury we wzmacnianiu spójności terytorialnej, choć przejawia się już w instrumentach planowania przestrzennego krajów członkowskich, jest ciągle marginalizowana; szczególne znaczenie koncepcja ta ma w krajach Europy Wschodniej i Centralnej, w których obserwowana jest postępująca fragmentacja krajobrazu, wynikająca z przyspieszonego rozwoju, w tym systemów transportowych.

7.2. Rekomendowane rozwiązania

Po trwającym kilka lat okresie przyglądania się koncepcji zielonej infrastruktury, badania jej nurtów i ich ewolucji, a także identyfikowaniu stanu jej wdrożenia w krajach członkowskich, Komisja Europejska zdecydowała się zająć oficjalne stanowisko w tej kwestii.

Pierwszym dokumentem, w którym zarekomendowano wykorzystanie tej koncepcji była *Unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej do 2020 r.* [Komunikat... 2011], przyjęta przez Komisję Europejską w 2011 r. Co prawda, zielona infrastruktura nie pojawiła się jako jeden z głównych celów strategicznych (ramka 12), ale w ramach celu 2 znalazło się Działanie 6: ustanowienie priorytetów w celu przywrócenia i wspierania korzystania z zielonej infrastruktury.

W ramach Działania 6b przewidziano, że do 2012 r. *Komisja opracuje strategię dotyczącą zielonej infrastruktury w celu wspierania rozwoju zielonej infrastruktury w UE na obszarach miejskich i wiejskich, w tym poprzez zachęty na rzecz przeprowadzania wstępnych inwestycji na rzecz projektów w zakresie zielonej infrastruktury*

¹¹² Szczególnie mocno podkreślony w opracowaniu *Green Infrastructure and Territorial Cohesion*, przygotowanym w 2011 przez European Environmental Agency, ale ujawniający się w większości przetaczanych tu raportów.

Ramka 12. Cele strategiczne *Unijnej strategii ochrony różnorodności biologicznej do 2020 r.*

1. Pełne wdrożenie dyrektywy ptasiej i siedliskowej.
2. Utrzymanie i odbudowa ekosystemów i ich usług.
3. Zwiększenie wkładu rolnictwa i leśnictwa w utrzymanie i wzmocnienie różnorodności biologicznej.
4. Zapewnienie zrównoważonego wykorzystania zasobów rybnych.
5. Zwalczanie inwazyjnych gatunków obcych.
6. Pomoc na rzecz zapobiegania utracie światowej różnorodności biologicznej.

oraz utrzymania usług ekosystemowych, przykładowo dzięki lepszemu ukierunkowaniu wykorzystania funduszy UE i partnerstwo publiczno-prywatne¹¹³.

Kolejną, unijną strategią, odwołującą się do koncepcji zielonej infrastruktury jest, przyjęta w 2013 r., *Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu*¹¹⁴. Jej głównym celem jest poprawa „odporności” (*resilience*) państw członkowskich i ich społeczeństw na aktualne i oczekiwane zmiany klimatu. Szczególny nacisk położono na przygotowania do ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz redukcję towarzyszących im kosztów społecznych i ekonomicznych¹¹⁵. Obszary działań objętych Strategią przedstawia ramka 13.

Zielona infrastruktura jest przywołana w tej Strategii w ramach działania 7: *zapewnienie bardziej odpornej infrastruktury*. W ramach tych działań, w nawiązaniu do koncepcji zielonej infrastruktury, postanowiono przeanalizować potrzebę przygotowania dodatkowych wskazań dla władz, społeczności, prywatnego biznesu i osób odpowiedzialnych za ochronę przyrody w celu zapewnienia stosowania podejścia ekosystemowego (*ecosystem based approach*) w przedsięwzięciach adaptacyjnych.

*Unijną strategię zielonej infrastruktury*¹¹⁶ przedstawia Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zielona Infrastruktura (ZI) – zwiększanie kapitału naturalnego Europy. Komisja Europejska, Bruksela 6. 05. 2013.¹¹⁷

¹¹³ Tłumaczenie według 2020 Biodiversity Factsheet_PL.pdf [http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Factsheet_PL.pdf].

¹¹⁴ *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. An EU Strategy on adaptation to climate change*. Brussels, 16.4.2013 COM(2013) 216 final. [<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0216:FIN:EN:PDF>; dostęp 22.05.2017].

¹¹⁵ Na podstawie informacji: *Polityka Unii Europejskiej w zakresie adaptacji do zmian klimatu* [<http://adaptcity.pl/polityka-unii-europejskiej-w-zakresie-adaptacji-zmian-klimatu/>].

¹¹⁶ Komunikat z 2013 r. jest często nazywany strategią zielonej infrastruktury i w zasadzie stanowi jej zarys. Jednak w Komunikacie zawarta jest również wzmianka o konieczności opracowania *Strategii na rzecz wspierania zielonej infrastruktury*.

¹¹⁷ Rozbudowaną, popularną, informację na temat koncepcji zielonej infrastruktury i działań UE w tym zakresie oraz strategii zielonej infrastruktury zawiera publikacja: *Building a Green Infra-*

Ramka 13. Główne obszary działań, ustalone w *Strategii UE w zakresie przystosowania do zmiany klimatu 2013*

- 1) zobowiązanie państw członkowskich do opracowania krajowych strategii adaptacyjnych,
- 2) finansowanie projektów związanych z adaptacją ze środków programu LIFE i funduszy strukturalnych,
- 3) uwzględnienie kwestii adaptacji w planowaniu rozwoju miast,
- 4) kontynuowanie badań naukowych, które ułatwią podejmowanie racjonalnych decyzji gospodarczych i politycznych,
- 5) rozwój platformy Climate-ADAPT jako punktu wymiany informacji o przystosowaniu do zmian klimatu w Europie,
- 6) włączenie kwestii adaptacji do polityk i ustawodawstwa UE, w tym do wspólnej polityki rolnej, wspólnej polityki rybołówstwa, polityki rozwoju regionalnego i innych,
- 7) zapewnienie bardziej odpornej infrastruktury,
- 8) promowanie ubezpieczeń i innych produktów finansowych, które zmniejszą narażenie inwestycji i decyzji handlowych na niekorzystne skutki zmian klimatu.

Przede wszystkim, strategia ta przedstawia oficjalną definicję zielonej infrastruktury, przywołaną już w rozdz. 4 pt. *Idea*. Ponadto zieloną infrastrukturę uznaje się za wnoszącą wkład w politykę regionalną i zrównoważony wzrost gospodarczy w Europie i ułatwiająca inteligentny i zrównoważony wzrost przez inteligentną specjalizację.

Informując o wkładzie zielonej infrastruktury w politykę UE, Komunikat zwraca uwagę na następujące zagadnienia:

- Znaczenie zielonej infrastruktury w środowisku miejskim, gdzie wskazuje się nie tylko dość oczywiste kwestie wpływu na jakość środowiska (jest źródłem korzyści związanych ze zdrowiem), ale także korzyści społeczne (zwiększa poczucie wspólnoty, wzmacnia powiązania z dobrowolnymi działaniami prowadzonymi przez społeczeństwo obywatelskie, a także pomaga w eliminowaniu wykluczenia społecznego i izolacji). Odrębnym mocno podkreślanym wątkiem jest rola infrastruktury w adaptacji miast do skutków zmian klimatu.
- Zielona infrastruktura jako element łączący miasto i wieś; podkreślana jest także idea „rolnictwa miejskiego”, jego roli społecznej (ogrody działkowe, wspólnotowe) oraz produkcyjnej (produkcja żywności „na miejscu”, tworzenie miejsc pracy).
- Przeciwdziałanie zmianom klimatycznym oraz łagodzenie skutków zmian klimatu, nie tylko na obszarach zurbanizowanych. Podkreśla się rolę zielonych ścian i dachów jako struktur zmniejszających zapotrzebowanie energii niezbędnej do ogrzania/klimatyzowania budynków, a jednocześnie wskazuje się na ich rolę w gospodarowaniu wodą opadową i wzbogacaniu różnorodności biologicznej.
- Znaczenie zielonej infrastruktury dla generowania miejsc pracy (np. rolnictwo).

structure for Europe. European Commission, European Union, 2013; http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_broc.pdf].

- Rola zielonej infrastruktury w zmniejszaniu ryzyka związanego z klęskami żywiołowymi.

Podkreślono również rolę zielonej infrastruktury w ochronie, zachowywaniu i wzmacnianiu kapitału naturalnego UE. Jako główne elementy tego kapitału wymieniono: grunty orne i gleby, wodę, Naturę 2000.

W *Komunikacie* poinformowano o „rozdrożu”, na którym znajduje się obecnie zielona infrastruktura. W ciągu ostatnich 20 lat zrealizowano wiele projektów (na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym, międzynarodowym) i zdobyto bogate doświadczenia wskazujące, że podejście to jest elastyczne, bezpieczne i opłacalne. Jednak aby zoptymalizować funkcjonowanie zielonej infrastruktury i zmaksymalizować płynące z niej korzyści, konieczne jest zapewnienie konsekwencji i spójności działań. Dlatego też konieczne jest długoterminowe zaangażowanie ze strony UE na rzecz tworzenia i rozwijania zielonej infrastruktury. W związku z tym Komisja postanowiła przygotować *Strategię UE na rzecz wspierania* zielonej infrastruktury. Z powyższych względów Komisja zadeklarowała, że będzie nadal badać *możliwości ustanowienia innowacyjnych mechanizmów finansowania w celu wspierania* zielonej infrastruktury. *Wspólnie z Europejskim Bankiem Inwestycyjnym Komisja zobowiązuje się do utworzenia do 2014 r. unijnych instrumentów finansowania w celu wspierania osób pragnących rozwijać projekty w zakresie* zielonej infrastruktury (s. 12)¹¹⁸.

Oficjalne stanowisko UE względem definicji, znaczenia i sposobu wdrażania zielonej infrastruktury zawiera się obecnie w Komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zielona Infrastruktura (ZI) – zwiększanie kapitału. Komisja Europejska, Bruksela 6. 05. 2013 oraz w dwóch strategiach, których realizacja wymaga zastosowania koncepcji zielonej infrastruktury w różnych skalach przestrzennych od lokalnej po kontynentalną, a mianowicie:

- Unijnej strategii ochrony różnorodności biologicznej do 2020 r., przyjętej przez Komisję Europejską w 2011 r.
- Strategii UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, przyjętej przez Komisję Europejską w 2013 r.

Dziwić może jedynie pewien zastój w działaniach UE na rzecz obiecanego wspierania wdrażania zielonej infrastruktury w krajach członkowskich.

¹¹⁸ Z informacji zamieszczonych na stronie DG Environment, w zakładce Zielona Infrastruktura wynika, że Komisja Europejska ciągle pracuje nad Strategią.

8. PRZEKŁADANIE TEORII NA PRAKTYKĘ

Analiza literatury przedmiotu, która umożliwiła omówienie idei zielonej infrastruktury zasadniczo dostarcza wiedzy teoretycznej. Przeprowadzenie analizy poradników, które jak się okazuje są dość liczne, pozwala na zbliżenie się do praktyki. Nie jest to jeszcze praktyka tak oczywista, jak przedstawiona w następnym rozdziale, poświęconym omówieniu strategii i projektów, ale interesująca z punktu widzenia sposobów przekładania teorii na praktykę.

Przedmiotem tego rozdziału są poradniki, opracowane w latach 2006-2016 (2006 – najwcześniejszy, na który udało się natrafić). Źródłem ich pozyskania był oczywiście Internet. Ma to swoje dość istotne ograniczenia, związane z dostępnością, w tym językową (angielski). Niemniej jednak, pozwala na ustalenie drogi, jaką idea zielonej infrastruktury pokonuje od założeń teoretycznych do praktycznych rekomendacji. Analizując poradniki, skupiono się na kilku zagadnieniach, które wydawały się istotne z tego punktu widzenia, a mianowicie:

- kraj, promotorzy i autorzy,
- adresaci/grupa docelowa,
- powody opracowania/zakładane cele,
- przyjęta interpretacja idei zielonej infrastruktury,
- zakres problemowy poradnika.

Wyniki dokonanego przeglądu, omówione poniżej, zostały zapisane w Załączniku 1 pt. *Przegląd poradników dotyczących stosowania zielonej infrastruktury*. Dla porządku należy wspomnieć, że przeanalizowano 19 poradników.

8.1. Przyjęte interpretacje idei zielonej infrastruktury

Omówienie poradników rozpocząć należy od zastanowienia się nad przyjmowaną w nich interpretacją idei zielonej infrastruktury. Daje się zauważyć pewną charakterystyczną i mocną tendencję, która już na wstępie pozwala podzielić analizowany zestaw na dwie zasadnicze grupy:

1. Poradniki rekomendujące zieloną infrastrukturę jako celowo zaprojektowaną sieć obszarów o charakterze naturalnym lub/i półnaturalnym, urządzonych terenów zieleni oraz elementów zagospodarowania terenu, które przez odpowiednie zaprojektowanie i użytkowanie są zdolne dostarczać korzyści środowiskowych (zwłaszcza

- zapewniają prawidłowy przebieg procesów przyrodniczych), społecznych i ekonomicznych. W niektórych przypadkach autorzy poradników zamiast o korzyściach mówią o dostarczaniu usług ekosystemowych. W omawianej grupie poradników zwykle eksponowane są dwie zasadnicze cechy zielonej infrastruktury: wielofunkcyjność oraz powiązania. Charakterystyczne jest także podkreślanie konieczności projektowania zielonej infrastruktury jednocześnie w różnych skalach (od skali miejsca poczynając) oraz potrzeby zaangażowania w proces projektowania różnych interesariuszy, a zwłaszcza lokalnych społeczności. Ten rodzaj poradników dominuje w Wielkiej Brytanii, choć jeden taki poradnik udało się znaleźć także w USA.
2. Poradniki promujące ideę zielonej infrastruktury jako zestaw rozwiązań, w którym roślinność wraz z jej podłożem jest wykorzystywana do gospodarowania wodami opadowymi lub/i w najszerszym ujęciu – także do zarządzania wodami powodziowymi. Wśród tej grupy poradników zdarzają się pewne odstępstwa, które polegają na rozszerzeniu zastosowania roślinności do gospodarowania energią (głównie chodzi o oszczędzanie osiągnięte dzięki zielonym dachom i zielonym ścianom) i odpadami. Zawsze jednak podkreślany jest „inżynierski” charakter zielonej infrastruktury i jej znaczenie, jako mniej kosztownego zamiennika „szarej” infrastruktury. Ten rodzaj poradników wyraźnie dominuje w USA, pojawił się także w Kanadzie i Australii.

8.2. Promotorzy i autorzy

W tej analizie, nie tyle chodziło o samych autorów, ile reprezentowane instytucje i organizacje. Oczywiście ważne są także konkretne nazwiska, bo można wśród nich znaleźć przedstawicieli nauki, których publikacje cytowane były w poprzednich rozdziałach. Zwrócenie uwagi na instytucje podyktowane było pytaniem: kto promuje ideę zielonej infrastruktury? Czy są to głównie agendy rządowe lub samorządowe, czy może raczej tzw. NGOs? Odpowiedź na to pytanie jest złożona, bo poradniki promowane, firmowane i finansowane były przez bardzo różne instytucje, organizacje i agendy. Szczególnie widoczne jest to w Wielkiej Brytanii, gdzie większość poradników pojawiła się pod auspicjami wielu instytucji.

Na przykład jeden z najwcześniej opracowanych poradników – pierwszy na liście z omawianych w tym rozdz. pt. *Green Infrastructure Planning Guide* [Davies *et al.* 2006] był promowany przez dwa uniwersytety (Northumbria University, University of Newcastle), dwie agendy rządowe (Forestry Commission, English Nature, North East Community Forests), jedną samorządową (Landscape Access Recreation), oraz fundację (Groundwork).

Wyróżniającymi się organizacjami, które pojawiają się w Wielkiej Brytanii wśród co-promotorów poradników są:

- Town and Country Planning Association – najstarsza fundacja (założona w 1889) zajmująca się promowaniem idei planowania przestrzennego;

- Natural England – agencja działająca na zlecenie Departamentu Środowiska, Żywności i Rozwoju Wsi.
Są także poradniki przygotowane przez jedną organizację. Często mają one bardzo wyraźną misję, np.:
 - Poradnik pt. *Green Infrastructure in Urban Areas. RICS Practice Standards* (2010) został opracowany przez Royal Institution of Chartered Surveyors (organizacja zawodowa – o zasięgu światowym – w zakresie kwalifikacji i standardów rzeczoznawców gospodarki nieruchomościami, infrastruktury i budownictwa¹¹⁹). Misją poradnika jest dostarczenie członkom stowarzyszenia informacji o znaczeniu zielonej infrastruktury oraz polityce władz w tym zakresie.
 - Poradnik pt. *Green Infrastructure Audit. Best Practice Guide* (2012), przygotowany przez zarządzających Victoria Business Improvement District dla inwestorów działających w tej dzielnicy. Misją poradnika jest dostarczenie przykładów dobrych praktyk zarządzania projektami, z uwzględnieniem koncepcji audytu¹²⁰ zielonej infrastruktury.
 - Poradnik pt. *Green Infrastructure. An Integrated Approach to Land Use. Landscape Institute Position Statement* (2013) przygotowany dla architektów krajobrazu. Jego misją jest wskazanie roli zawodu architekta krajobrazu jako przewodniego we wdrażaniu idei zielonej infrastruktury.

W USA głównymi promotorami poradników są organizacje pozarządowe, związane z ochroną i gospodarowaniem wodami, w tym fundacja American Rivers¹²¹ (dwa poradniki) – budująca ogólnonarodowe porozumienie w sprawie ochrony rzek, ale działająca lokalnie, wspólnie z przedstawicielami biznesu, rolnictwa, rekreacji w celu wypracowania rozwiązań satysfakcjonujących zainteresowane strony.

Patronem jednego z ostatnio wydanych¹²² (2016) poradników jest rządowa Agencja Ochrony Środowiska (United States Environmental Protection Agency). Przedmiotem tego poradnika nie jest jednak promowanie zielonej infrastruktury, ale kwestie związane z oceną jej funkcjonowania i warunkami utrzymania sprawności działania.

8.3. Adresaci

Z punktu widzenia docelowej grupy odbiorców, poradniki podzielić można na dwa rodzaje: pierwszy, to poradniki przeznaczone dla bardzo szerokiego grona i drugi – poradniki wyraźnie skierowane do określonej grupy, zwykle zawodowej.

¹¹⁹ Na podstawie informacji ze strony [<http://www.rics.org/pl/>; dostęp 22.01.2017].

¹²⁰ Należy zaznaczyć, że „audyt” rozumiany jest jako mapowanie i opis istniejących elementów zielonej infrastruktury, ocena ich funkcji i korzyści z nimi związanych, zidentyfikowanie możliwości poprawy stanu zielonej infrastruktury i zaprojektowanie nowych elementów.

¹²¹ Na podstawie informacji ze strony [<https://www.americanrivers.org/about-us/>; dostęp 22.01.2017].

¹²² *Operation and Maintenance of Green Infrastructure Receiving Runoff from Roads and Parking Lots. Technical Memorandum.*

Wśród poradników o najszerszym, rekomendowanym przez ich autorów, zasięgu znajdują się:

- *Green Infrastructure Planning Guide* (2006) – jego adresatami są wszyscy zainteresowani ideą zielonej infrastruktury;
- *Green Infrastructure Guidance* (2006) – skierowany do deweloperów, planistów, decydentów w sektorach: środowiskowym, społecznym, gospodarczym;
- *Building Natural Value for Sustainable Economic Development. The Green Infrastructure Valuation Toolkit User Guide* (2010) – jego adresatami są zarządcy terenów, deweloperzy, władze lokalne, agencje rozwoju, organizacje pozarządowe, organizacje społeczne;
- *Strategic Green Infrastructure Planning. A Multi-scale Approach* (2015) – skierowany do władz lokalnych i regionalnych, służb planistycznych, służb ochrony przyrody i środowiska, naukowców, studentów i innych zainteresowanych, w tym mieszkańców.

Z oczywistych względów, do nieco mniejszego grona odbiorców adresowane są poradniki podejmujące kwestie gospodarowania wodami opadowymi. Choć i w tym przypadku niektóre z nich przygotowywane były z myślą o dość szerokim kręgu zainteresowanych, np.:

- Poradnik pt. *Banking on Green: A Look at How Green Infrastructure Can Save Municipalities Money and Provide Economic Benefits Community-wide* (2012) – kierowany, przede wszystkim, do urzędników oraz polityków – przedstawicieli władz lokalnych, stanowych i krajowych, a także do wszystkich zainteresowanych, w tym społeczności lokalnych.

Większość poradników adresowana jest jednak do zarządzających wodami, inżynierów budowlanych, deweloperów oraz projektantów, czyli profesjonalistów, których należy poinformować i przekonać do stosowania zielonej infrastruktury.

8.4. Zakres problemowy

Problematyka poradników jest dość różnorodna. Przede wszystkim, wyraźnie zaznacza się dwoistość ujęć, związana z „sieciową” lub „hydrologiczną” interpretacją idei zielonej infrastruktury.

Wśród poradników promujących koncepcję „sieciową” znajdują się zarówno te bardziej ogólne, skierowane do szerokiego grona odbiorców, jak i te przeznaczone dla konkretnej grupy zawodowej (np. rzeczoznawców gospodarki nieruchomościami, architektów krajobrazu, deweloperów/inwestorów, urzędników). Za najbardziej kompleksowe, wśród analizowanych, uznać trzeba poradniki:

- *Green Infrastructure Planning Guide* (2006). Prawdopodobnie ze względu na bardzo szeroki krąg adresatów, jego autorzy uznali za konieczne nie tylko omówienie wykładni pojęcia zielona infrastruktura, ale także przedstawienie

dotychczasowej historii rozwoju tej idei. Przedstawili także typologię i zasady projektowania zielonej infrastruktury, typy planów. Omówili potrzeby i korzyści związane z zastosowaniem GIS.

- *Planning for a Healthy Environment – Good Practice Guidance for Green Infrastructure and Biodiversity* (2012). Jego autorzy odnieśli się do politycznego i prawnego kontekstu projektowania zielonej infrastruktury, związanego z opublikowaniem dokumentów UE oraz wprowadzeniem nowego systemu planowania w Wielkiej Brytanii, w tym – nowych dokumentów planistycznych. Omówili zasady i procedurę projektowania zielonej infrastruktury, a także zasady zarządzania i pielęgnowania.
- *Strategic Green Infrastructure Planning. A Multi-scale Approach* (2015). Autorka tego poradnika szeroko omówiła znaczenie zielonej infrastruktury, powody i potrzeby jej planowania, zasady organizacji procesu planowania z uwzględnieniem interesariuszy i ekspertów, procedurę identyfikacji i zasady oceny najważniejszych zasobów, przykłady mapowania najważniejszych zasobów, zasady budowania społecznego wsparcia dla idei zielonej infrastruktury i zaangażowania w jej rozbudowę.

Trudno jednak odmówić kompleksowego podejścia także poradnikom bardziej specjalistycznym. Na przykład poradnik pt. *Green Infrastructure. An Integrated Approach to Land Use. Landscape Institute Position Statement* (2013), skierowany do architektów krajobrazu, szeroko omawia rolę nie tylko przedstawicieli tego zawodu w kształtowaniu zielonej infrastruktury, ale również innych interesariuszy (ramka 14).

Ramka 14. Rekomendacje dotyczące roli poszczególnych interesariuszy w tworzeniu zielonej infrastruktury (ZI)

- 1) władze lokalne: przełożyć wizję na konkretne realizacje;
- 2) władze lokalne i Dzielnice Biznesu: promować współpracę ponad granicami administracyjnymi i sektorowymi;
- 3) deweloperzy: włączać ZI w nowe inwestycje ze świadomością roli, którą ZI odgrywa w tworzeniu pięknych miejsc;
- 4) klienci: upewniać się, że rozwiązania ZI są od początku przewidziane w projekcie;
- 5) właściciele nieruchomości: upewnić się, że ZI będzie właściwie finansowana i utrzymywana;
- 6) profesjonaliści (architekci krajobrazu): podnosić świadomość znaczenia ZI

W obu przypadkach, przy promowaniu podejścia „sieciowego”, często ekspozowane są także różnorodne korzyści, których dostarczyć może dobrze zaprojektowana i utrzymywana sieć zielonej infrastruktury. W tym przypadku dość charakterystyczne bywa odwoływanie się do koncepcji usług ekosystemowych¹²³. Ponadto wspólną cechą tych poradników jest próba ustalenia zasad i procedur projektowania

¹²³ Kwestia relacji między koncepcją „korzyści” i koncepcją „usługi ekosystemowe” jest szerzej omówiona w rozdz. 6 pt. *Korzyści*.

Ramka 15. Zasady projektowania zielonej infrastruktury

Zielona infrastruktura powinna być:

1. Siecią strategicznie zaplanowaną, zintegrowaną, ciągłą i wielofunkcyjną.
2. Uwzględniana jako zasadnicze uwarunkowanie rozwoju i wpisująca się w charakter lokalnego środowiska i krajobrazu.
3. Planowana przy wykorzystaniu rzetelnej wiedzy o zasobach, z uwzględnieniem problemów lokalnych (np. zagrożenie powodzią).
4. Dostępna dla społeczności lokalnej; rozwijana jako alternatywa dla transportu.
5. Wdrażana przez skoordynowane planowanie, z zaangażowaniem różnych wydziałów urzędów samorządu lokalnego, zintegrowana z innymi politykami.
6. Realizowana na podstawie sporządzonej strategii i z wykorzystaniem właściwych dokumentów planistycznych.
7. Finansowana w sposób zapewniający jej stałe utrzymanie i adaptowanie do nowych warunków.

zielonej infrastruktury. Zasady te nieco się różnią w poszczególnych poradnikach, ale można je sprowadzić do kilku najważniejszych, charakterystycznych dla wszystkich analizowanych przypadków (ramka 15).

Ważną częścią wielu poradników jest omówienie procedury – zależnie od zakresu: programowania planowania, projektowania i wdrażania zielonej infrastruktury, a szczególnie roli rozmaitych interesariuszy, których udział w kolejnych fazach przedsięwzięcia jest niezbędny lub pożądanym. Najważniejszym interesariuszem jest oczywiście inicjator pomysłu i to z jego punktu widzenia poradnik bywa najczęściej pisany. Okazuje się jednak, że niekiedy za głównych interesariuszy uważa się władze lokalne lub regionalne. Rolę tę odgrywać może, np. sama społeczność lokalna (jej przedstawiciele). W takiej właśnie konwencji napisany został poradnik pt. *Strategic Green Infrastructure Planning. A Multi-scale Approach* (2015) (ramka 16).

Ramka 16. Sześć kroków do stworzenia planu zielonej infrastruktury¹

Krok 1 Wyznaczenie celów

Jakie wartości są ważne dla twojej społeczności?

Zidentyfikuj ważne dla ciebie zasoby naturalne (*assets*) i ich funkcje

Krok 2. Ocena danych

Jakie informacje posiadasz i jakie są ci potrzebne do mapowania wartości określonych w kroku 1?

Krok 3 Przygotowanie map

Opracuj mapy zidentyfikowanych zasobów, które przyczynią się do prawidłowego funkcjonowania ekosystemów, ale także mają wartość kulturową i ekonomiczną (na podstawie celów sformułowanych w kroku 1

¹ Ramka zawiera nieco uproszczone tłumaczenie ryciny ze s. 2 cytowanego poradnika.

Krok 4 Oceń ryzyko

Które zasoby są najbardziej zagrożone i które mogą ulec degradacji, jeśli nie zostaną podjęte żadne działania?

Krok 5 Zidentyfikuj możliwości

Zidentyfikuj możliwości ochrony lub odtworzenia zasobów. Oceń, które muszą lub powinny być odtworzone lub zrewaloryzowane i które wymagają natychmiastowej interwencji.

Krok 6 Wykorzystaj możliwości.

W poradnikach, odwołujących się do „sieciowej” interpretacji zielonej infrastruktury wiele mówi się o korzyściach płynących z jej stosowania, rzadziej jednak podejmowane są próby oceny finansowej tych przedsięwzięć. Z tego względu na uwagę zasługuje, opracowany w Wielkiej Brytanii, poradnik pt. *Building Natural Value for Sustainable Economic Development. The Green Infrastructure Valuation Toolkit User Guide* (2010). Zawiera on instrukcję posługiwania się, dostępnym *on-line*, „kalkulatorem”, pozwalającym ustalić korzyści jakościowe, ilościowe, a w pewnych przypadkach – także, wynikające z różnorodnych funkcji pełnionych przez obiekty zielonej infrastruktury, takich jak: adaptacja do zmian klimatu, gospodarowanie wodą, podnoszenie jakości życia itd. Podstawą do określania lub/i wyliczania korzyści są różnorodne studia i publikacje, dotyczące analizy funkcjonowania zielonej infrastruktury.

Poradniki, promujące „hydrologiczną” interpretację zielonej infrastruktury, z oczywistych względów, nie charakteryzują się tak kompleksowym podejściem, jak w przypadku ujęć „sieciowych”. Dotyczą – przed wszystkim – rozwiązań i praktyk zarządzania, określanych mianem *Low Impact Development*¹²⁴. W poradniku *Green Infrastructure Design. Using Low Impact Development* (2009) wymienia ich bardzo różnorodne rodzaje (ramka 17).

Ramka 17. Rozwiązania *Low Impact Development***Projektowanie „ochronne”:**

- koncentrowanie zabudowy,
- ochrona terenów otwartych,
- redukcja szerokości jezdni i chodników,
- stosowanie dróg pieszo-jezdnych,
- redukcja długości i szerokości podjazdów,
- dokumentowanie charakterystycznych elementów (wartości), które należy zachować podczas budowy,

¹²⁴ W literaturze polskiej trudno znaleźć polski odpowiednik tego terminu, ale chodzi o rozwój nie obciążający zbytnio środowiska przyrodniczego.

Zapewnianie infiltracji

- przepuszczalne nawierzchnie,
- rynny odłączone od kanalizacji,
- ogrody deszczowe i inne rozwiązania wykorzystujące roślinność do zagospodarowania wody.

Zatrzymywanie odpływu wody opadowej

- gromadzenie wody odpływającej z parkingów, jezdni i chodników,
- beczki i cysterny,
- ochrona naturalnych zagłębień,
- zielone dachy,
- maksymalna ochrona gleby i naturalnej rzeźby terenu,
- ochrona rodzimej roślinności,
- unikanie zagospodarowania terenów wrażliwych i w otoczeniu zbiorników wodnych,
- minimalizowanie szerokości dróg,
- unikanie stosowania nawierzchni nieprzepuszczalnych, jeśli to możliwe,
- koncentrowanie zabudowy w celu ochrony terenów otwartych,
- zatrzymywanie wody opadowej „na miejscu”,
- projektowanie zbiorników, w których następuje osadzanie zanieczyszczeń wód,
- stosowanie stref buforowych między terenami zagospodarowanymi i ciekami.

Kolejną cechą, wyróżniającą grupę poradników promującą „hydrologiczne ujęcie” zielonej infrastruktury, jest eksponowanie korzyści – zwłaszcza finansowych, związanych z zastępowaniem „szarej” infrastruktury „zieloną”. Szczególnym przykładem takiego podejścia jest poradnik pt. *The Value of Green Infrastructure. A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits* (2010)¹²⁵. W poradniku tym podane są nie tylko przykłady konkretnych oszczędności, uzyskanych przez miasta dzięki zastosowaniu takich rozwiązań, jak: zielone dachy, dosadzanie drzew, tworzenie warunków do bioretencji i infiltracji wód, przepuszczalne nawierzchnie, gromadzenie wody deszczowej (ramka 18). Przedstawiono w nim również metody wyliczania tych oszczędności dla każdego z omawianych rozwiązań.

Ramka 18. Przykłady planowanych lub uzyskanych oszczędności, związanych z zastosowaniem zielonej infrastruktury

Aurora, Illinois – Program od zielonego dachu do rzeki

Szacuje się, że dzięki zastosowaniu *zielonej infrastruktury*:

- można „zatrzymać na miejscu”, ok. 1,05 miliarda galonów (tj. ok. 3,8 mld litrów) wody opadowej, to zaś przyniesie oszczędności w wysokości 108,632 dolarów,
- zmniejszyć zużycie energii o 1,37 mln kWh.

¹²⁵ Trzeba podkreślić, że choć sposób zdefiniowania zielonej infrastruktury przesądził o zakwalifikowaniu tego poradnika do grupy „hydrologicznych”, to przedstawione w nim ujęcie jest szersze – dotyczy również zagadnień związanych z oszczędzaniem energii, sekwestracją CO₂, edukacją, jakością życia itp.

Chicago, Illinois – Chicago Climate Action Plan (obejmujący stosowanie zielonych dachów, sadzenie drzew i zatrzymywanie wody opadowej)

- Od czasu ukończenia budowy zielony dach na budynku ratusza pozwolił zaoszczędzić 5000 dolarów w kosztach energii.

Philadelphia, Pennsylvania

- Szacuje się, że zastosowanie *zielonej infrastruktury* na obszarze całego miasta w wariantcie, który pozwoli na przechwycenie wody opadowej z 50% nawierzchni nieprzepuszczalnych pozwoli na uzyskanie korzyści netto w wysokości 2 846,4 mln dolarów. 30-stopowa (czyli o średnicy ok. 9 m) rura – opcja szarej infrastruktury – zapewniłby korzyść netto w wysokości jedynie 122 mln dolarów.

Przedstawione przykłady oraz sposoby wyliczeń, z jednej strony udowadniają zasadność stosowania zielonej infrastruktury, z drugiej jednak, pokazują, jak wiele założeń – w tym związanych z wynikami jednostkowych badań lub ich uogólnieniami – trzeba przyjąć, by proponowanych wyliczeń dokonać. Ograniczeń tych są zresztą świadomi autorzy poradnika. Podkreślają oni ponadto, że przedstawione wyliczenia nie obejmują całego „cyklu życiowego” (cyklu funkcjonowania) proponowanego rozwiązania. Rekomendują konieczność dostosowywania danych do lokalnej sytuacji, co zawsze bywa problemem. Wskazują też na interesujące zjawisko braku zależności liniowych w generowaniu korzyści przez rozwiązania zielonej infrastruktury. Ich zdaniem, zastosowane rozwiązania mogą funkcjonować na zasadzie „ekonomii skali” (*economy of scale*): zastosowane na większym obszarze lub obejmujące większy obszar (np. sztucznie tworzone tereny podmokłe) będą generować o wiele większe korzyści niż przyniosłyby bardziej rozproszone lub powierzchniowo mniejsze elementy zielonej infrastruktury.

Ostatni z analizowanych poradników, wydany w 2016 r., należący do grupy promujących „ujęcie hydrologiczne”, nosi tytuł *Operation and Maintenance of Green Infrastructure Receiving Runoff from Roads and Parking Lots. Technical Memorandum*. Jego specyfiką jest to, że można byłoby zaliczyć go do kolejnej generacji poradników, przedmiotem których nie jest już promowanie zielonej infrastruktury a sposoby oceny jej funkcjonowania i skuteczności. Autorzy poradnika próbują odpowiedzieć:

- jak stwierdzić, czy sposób utrzymania obiektu zielonej infrastruktury (np. ogrodu deszczowego) gwarantuje jego pożądaną sprawność?
- jaka powinna być częstotliwość oceny sprawności?
- jakie są zasady i warunki utrzymywania sprawności obiektu?
- jak radzić sobie z utylizowaniem odpadów, wytwarzanych w trakcie funkcjonowania obiektu (np. z osadami, pochodzącymi z zanieczyszczonych wód)?

Przedstawione wyżej omówienie poradników, dotyczących wdrażania zielonej infrastruktury, ujawnia charakterystyczną, wcześniej już zidentyfikowaną, różnorodność interpretacji koncepcji. Trzeba jednak podkreślić, że w poradnikach zana-

czają się, przede wszystkim, dwa ujęcia zielonej infrastruktury: „sieciowe” i hydrologiczne”. „Ujęcie sieciowe” wydaje się bardziej akceptowane w Wielkiej Brytanii, natomiast „ujęcie hydrologiczne” znajduje mocniejszy oddźwięk w USA.

Promotorami idei zielonej infrastruktury są przede wszystkim organizacje pozarządowe. Można jednak zauważyć, że z czasem do ich grona dołączają agencje rządowe i samorządowe.

Specjalną grupę poradników tworzą te, które zostały przygotowane na zamówienie organizacji, zrzeszających różne grupy zawodowe, np. architektów krajobrazu, specjalistów od wyceny i zarządzania nieruchomościami, inżynierów budownictwa. Za bardzo ciekawą inicjatywę uznać należy poradnik przygotowany przez Zarząd Victoria Business Improvement District, w którym przedstawiono zasady identyfikowania, mapowania i oceny elementów zielonej infrastruktury na potrzeby inwestorów działających na zarządzanym obszarze.

Cele szczegółowe poradników są zróżnicowane i w dużym stopniu związane z ich adresatami, którymi – jak już wspomniano – są zwykle węższe lub szersze grupy zawodowe lub/i przedstawiciele władz – głównie lokalnych. Jednak niezależnie od dość zróżnicowanych celów szczegółowych, autorzy wszystkich, w zasadzie¹²⁶, poradników deklarują, że ich podstawową misją jest poinformowanie o idei zielonej infrastruktury lub przedstawienie korzyści płynących z jej zastosowania (korzyści te są różne, zależnie od przyjętej interpretacji: „sieciowej” lub „hydrologicznej”). Stąd też, w większości poradników znajdują się definicje, przykłady, a czasami także historia idei. Ze względu na cele szczegółowe, poradniki podzielić można na dwie zasadnicze grupy: 1) podpowiadające, jak przygotować i wdrożyć strategię/projekt zielonej infrastruktury, 2) informujące o korzyściach, wynikających z zastosowania zielonej infrastruktury; czasami podpowiadające, jak korzyści te oszacować i wyliczyć.

Zakres problemowy poradników stanowi pochodną wszystkich omówionych wyżej elementów, a zwłaszcza zakładanych celów. Zdarzają się poradniki bardzo obszerne¹²⁷, ale także dość syntetyczne, zdarzają się również bogato ilustrowane broszury, których przesłaniem jest promocja idei.

¹²⁶ Wyjątkiem jest poradnik pt. *Operation and Maintenance of Green Infrastructure Receiving Runoff from Roads and Parking Lots. Technical Memorandum* (2016), którego celem jest zwrócenie uwagi na zagrożenia utrzymania elementów zielonej infrastruktury oraz warunków zachowania ich sprawności.

¹²⁷ Na przykład promujące „ujęcie sieciowe”: *Green Infrastructure Planning Guide* (2006), *The Essential Role of Green Infrastructure: Eco-towns Green Infrastructure Worksheet. Advice to Promoters and Planners* (2008), *Strategic Green Infrastructure Planning. A Multi-scale Approach* (2015).

9. STUDIA PRZYPADKÓW

Rozdział ten poświęcony jest omówieniu wniosków płynących z analizy przykładów wybranych, strategii i planów wdrażania koncepcji zielonej infrastruktury. Podstawowym kryterium wyboru analizowanych przykładów jest „przyznawanie się” ich autorów do tej idei, polegające na tym, że w nazwie koncepcji użyte jest pojęcie zielona infrastruktura. Jest to ograniczenie formalne, częściowo tylko usprawiedliwione¹²⁸. Na przykład projekty i koncepcje, opracowywane, zgodnie z założeniami SUDS lub LID¹²⁹ z pewnością realizują część zasad zielonej infrastruktury. Z kolei projekty ze „znakiem firmowym” zielonej infrastruktury mogą jedynie nawiązywać do niej nazwą, a nie proponowanym podejściem i rozwiązaniami. Zdając sobie sprawę z tych nieuniknionych dylematów uznano, że w kryteriach doboru przykładów znak firmowy jest ważny. W większości przypadków stanowi on deklarację nawiązania nie tylko do ogólnej idei zielonej infrastruktury, ale także do zasad jej planowania i realizacji. Wydaje się też, że właśnie takie projekty, opatrzone znakiem firmowym, będą tworzyły historię rozwoju idei zielonej infrastruktury.

9.1. Założenia analizy

Badania strategii i projektów miały na celu ustalenie, w jaki sposób i w jakim stopniu w praktyce planowania zielonej infrastruktury zastosowane zostały zasady, kryteria, podejścia i oczekiwania, do których odnosiły się teoretyczne rozważania, zawarte w literaturze przedmiotu, o których była mowa w poprzednich rozdziałach tej książki.

Do badań nad projektami i realizacjami z zakresu architektury, architektury krajobrazu, urbanistyki i planowania przestrzennego rekomendowana jest obecnie metoda studium przypadku [Francis 2001; Niezabitowska 2014]. Ta właśnie metoda została zastosowana w analizie strategii i planów zielonej infrastruktury. Wielokrotne studium przypadku zostało zaprojektowane w następujący sposób: ramka 19.

¹²⁸ W badaniach zastosowań koncepcji zielonej infrastruktury, przeprowadzanych na zlecenie Komisji Europejskiej i omówionych w rozdz. 7 pt. *Stanowiska i rekomendacje Unii Europejskiej*, dość powszechną praktyką było interpretowanie analizowanych rozwiązań z punktu widzenia założeń zielonej infrastruktury, choć autorzy tych rozwiązań wcale nie posługiwali się omawianą koncepcją, a autorzy opracowań interpretowali ją dość dowolnie.

¹²⁹ SUDS – zrównoważony system drenażu; LID – rozwój z poszanowaniem środowiska przyrodniczego

Ramka 19. Zakres problemowy studium przypadku

1. **Nazwa projektu**/planu/strategii/koncepcji.
2. **Jednostka opracowująca** – w punkcie tym chodzi zarówno o ustalenie autorów koncepcji (pracowni projektowych, firm konsultingowych), jak i ich głównych zleceniodawców (np. władz administracyjnych lub organizacji promujących ideę *zielonej infrastruktury*)
3. **Interpretacja idei zielonej infrastruktury** – chodzi o ustalenie, jakie ujęcie z czterech omówionych w rozdz. 3 pt. *Idea* zostało przyjęte w analizowanym projekcie; podstawą będzie albo bezpośrednia deklaracja autorów projektu, albo interpretacja sformułowana na podstawie zastosowanych rozwiązań.
4. **Skala** – w tym punkcie chodzi o ustalenie, jakiej skali dotyczy analizowany projekt; nie odnosi się to jednak do konkretnej skali opracowania, a raczej do obszaru objętego projektem, stąd też za umowne skale przyjęto: „miejsca” (plac, ulica, wnętrze osiedlowe), lokalną (miasto, gmina wiejska), regionalną i subregionalną (obszar metropolitalny, województwo).
5. **Koncepcja** – zakres jej opisu jest uzależniony od skali i rodzaju analizowanego przypadku; jeśli było to możliwe, starano się ustalić takie elementy koncepcji, jak: typologię (typy obszarów włączone w sieć *zielonej infrastruktury*), zasady kształtowania sieci, strukturę przestrzenną sieci.
6. **Powiązania** – chodzi o ustalenie, czy i w jaki sposób autorzy koncepcji projektują powiązania (ważny jest także rodzaj tych powiązań: tylko ekologiczne, czy także służące przemieszczaniu się ludzi), wskazujące na tworzenie sieci oraz włączenie tej sieci w struktury wyższego rzędu.
7. **Hierarchiczność** – realizacja tej zasady wynika z cechy *zielonej infrastruktury* omówionej w punkcie 6; chodzi o ustalenie, w jakim stopniu autorzy projektu są świadomi znaczenia opracowywanej koncepcji w strukturze hierarchicznej – wyższego i niższego rzędu.
8. **Korzyści** – chodzi o ustalenie zakresu korzyści, które spodziewają się uzyskać autorzy koncepcji – w przypadku, gdy jest to świadoma deklaracja lub, jaki zakres korzyści wydaje się możliwy do uzyskania – w przypadku, gdy autorzy koncepcji nie odnoszą się bezpośrednio do tej kwestii.
9. **Zasady wdrażania** – w tym punkcie skupiono się nad zakresem i proponowanymi sposobami realizacji koncepcji; szczególnie interesujący wydawał się rodzaj proponowanych instrumentów oraz procedury wdrażania sugerowane przez autorów koncepcji.

W wyborze przykładów uwzględniono różnorodność proponowanych podejść. Trudno jednak nie wspomnieć, że istotnym kryterium wyboru była także dostępność kompletnych dokumentów, szczególnie w przypadku dokumentów zagranicznych. Z tego punktu widzenia największy zasób informacji można było znaleźć w Wielkiej Brytanii. Wynika to z powszechności stosowania idei zielonej infrastruktury, jako sposobu kształtowania struktur przyrodniczych w różnych skalach przestrzennych w tym kraju.

Strategie i projekty przedstawione zostały w kolejności, która ilustruje skalę odniesienia koncepcji, przy czym najpierw omówione zostały przykłady zagraniczne, a następnie polskie (ramka 20 i 21).

Ramka 20. Przykłady zagraniczne

Skala „miejsca”:

1. *New York City Green Infrastructure Plan* (2011) – specyfiką tego planu jest to, że choć obejmuje on całe miasto, to projektowane w nim zamierzenia i inwestycje są skoncentrowane na zagospodarowaniu „miejsca”.

Skala lokalna/miasta

2. *Barcelona Green Infrastructure and Biodiversity Plan 2020* (2013).
3. *The Interior Green Belt. Towards an Urban Green Infrastructure in Vitoria-Gasteiz* (2012) – miasto to zdobyło w 2012 r. tytuł Zielonej Stolicy Europy.
4. *Burnley Green Infrastructure Strategy 2013-2031* (2013).

Skala subregionalna i regionalna

5. *Green Infrastructure Strategy. Vol. 1. Subregional Strategic Framework* (2010) Region East Midlands.
6. *Nature at Work Liverpool City Region and Warrington Green Infrastructure Framework. Action Plan* (2014).
7. *Maryland Green Infrastructure Assessment. A Comprehensive for Strategy for Land and Conservation and Restoration* (2003).

Skala kraju

8. *Federal Green Infrastructure Concept* (2017).

Ramka 21. Przykłady polskie

Skala lokalna/miasto

1. *Błękitno-zielona sieć. Nowa koncepcja zagospodarowania przestrzennego Łodzi* (2012).
2. *Potencjał do kształtowania zielonej infrastruktury Warszawy* (2016).

Skala subregionalna

3. *Projekt optymalnego układu zielonej infrastruktury na obszarze Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego (WROF)* (2014).
4. *Kierunki kształtowania zielonej infrastruktury w metropolii Poznań* (2016).

Wybór przykładów polskich był nieco mniej skomplikowany, bo obejmował wszystkie, do których udało się dotrzeć autorce. Oczywiście może w tej chwili powstaje lub już powstało kolejne opracowanie, które siłą rzeczy nie zostanie uwzględnione. Jak jednak wspomniano na wstępie tego rozdziału, nie chodzi w nim o inwentaryzację projektów, a o przykłady rozwiązań. Koncepcje niżej opisane spełniają to kryterium, ilustrują bowiem różne sposoby podejścia do tych samych typów obszarów: miasto, obszar metropolitalny.

Wyjaśnienia wymaga jeszcze jedna kwestia. Wśród omówionych przykładów znalazł się jeden, którego autorzy nie przyznają się do *zielonej infrastruktury*, używając bardziej romantycznego terminu: *błękitno-zielona sieć*. Jednak z opisu koncepcji tak ewidentnie wynika związek *sieci z zieloną infrastrukturą*¹³⁰, że w tym jednym

¹³⁰ Ponadto autorzy sami odwołują się do koncepcji zielonej infrastruktury w publikacjach poświęconych błękitno-zielonej sieci Łodzi.

przypadku złamana została rygorystyczna kwalifikacja opracowań do przedstawienia w tym rozdziale.

Omawiając polskie przykłady, które ciągle jeszcze nie są zbyt liczne, należy wspomnieć o realizowanym w Polsce projekcie o charakterze informacyjno-edukacyjnym, skierowanym do władz, a zwłaszcza mieszkańców Mazowsza i Lubelszczyzny¹³¹. Projekt ten, pod nazwą „GreenGo”, prowadzi Centrum UNEP/GRID-Warszawa, Zakład Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska. Oczywiście, nie spełnia on kryteriów doboru przykładów omawianych w tym rozdziale. Wspomniano o nim z dwóch względów. Po pierwsze, dlatego, że dotyczy bardzo w Polsce potrzebnego propagowania idei zielonej infrastruktury. Po drugie, ze względu na przyjęte w nim założenia, wyjątkowo trafne zarówno z punktu widzenia obszaru odniesienia – tereny wiejskie, jak i interpretacji zielonej infrastruktury. Zielona infrastruktura jest przedstawiana jako dziedzictwo, które ma przenieść we współczesność symboliczne, historyczne, estetyczne lub sentymentalne wartości, odziedziczone po poprzednich pokoleniach. Przykładami tak rozumianego dziedzictwa są: charakterystyczny układ pól wraz z miedzami, aleje i kępy drzew, ekstensywnie użytkowane łąki, w tym podmokłe w dolinach rzecznych, zadrzewienia śródpolne, a nawet przydomowe ogródki.

9.2. Przykłady zagraniczne

9.2.1. Nowy Jork

Nazwa: *New York City Green Infrastructure Plan (2011)*¹³²

Jednostka opracowująca: Miasto Nowy Jork (The City of New York), Biuro Ochrony Środowiska we współpracy z interesariuszami.

Interpretacja zielonej infrastruktury: Ujęcie hydrologiczne; zielona infrastruktura jako rozwiązanie wspomagające gospodarowanie ściekami i wodą opadową; celem nadrzędnym zastosowania zielonej infrastruktury, w przypadku Nowego Jorku, jest poprawa jakości wód.

Skala: Miejsca i miasta.

¹³¹ Na podstawie informacji dostępnej na stronie: *GreenGo. Zielona infrastruktura terenów wiejskich* [<http://greengo.gridw.pl/>; dostęp 12.06.2018].

¹³² Opis studium przypadku opracowano na podstawie następujących dokumentów i informacji:

- *New York City Green Infrastructure Plan 2011 (updated)* [http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/green_infrastructure/gi_annual_report_2012.pdf; dostęp 20.02.2018];
- *New York, New York. A Case Study of How Green Infrastructure is Helping Manage Urban Stormwater Challenges.* [https://www.nrdc.org/sites/default/files/RooftopstoRivers_NewYork.pdf; dostęp 12.02.2018];
- *NYC Green Infrastructure 2016 Annual Report* [http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/green_infrastructure/gi_annual_report_2017.pdf; dostęp 22.02.2018].

Ogólna koncepcja¹³³: Głównym celem *Planu* jest poprawa jakości wód i wprowadzenie rozwiązań dostarczających dodatkowych korzyści, których nie generują tradycyjne systemy gospodarki ściekowej. Wprowadzenie rozwiązań alternatywnych w stosunku do „szarej infrastruktury”.

Cele szczegółowe to:

- Zredukowanie potrzeb wydajności kanalizacji zbiorczej o kolejne 3,8 bln galonów na rok lub ok. 2 bln więcej niż w przypadku zastosowania „szarej infrastruktury”.
- Przechwycenie przez zieloną infrastrukturę wody deszczowej z 10% terenów nieprzepuszczalnych dla wody na obszarze, objętym kanalizacją zbiorczą.
- Dostarczenie „zrównoważonych”, mierzalnych korzyści: ochładzanie miasta, redukcja zużycia energii, zwiększenie wartości nieruchomości, oczyszczanie powietrza.

Do 2030 r. miasto wyda 2,9 mld dolarów na opłacalne inwestycje szarej infrastruktury, w tym urządzenia do spowolnienia spływu (chwilowego przetrzymania) ścieków komunalnych, modernizację oczyszczalni ścieków i kanałów burzowych dużych przekrojów.

Plan obejmuje następujące działania:

1. Optymalizacja istniejącego systemu gospodarowania

Miasto zoptymalizuje istniejący system, zwiększając częstotliwość czyszczenia kanalizacji przez inspekcję i naprawę wszystkich 550 bramek odpływowych i zachęcanie klientów do zmniejszania wytwarzania ścieków dzięki automatycznemu odczytom liczników (AMR) w czasie rzeczywistym, programowi informującemu o wycieku oraz programom edukacyjnym. Miasto zbadało wszystkie kanały dopływowe, rozpoczęło remonty bram odpływowych, zainstalowało ponad 800 000 urządzeń AMR i uruchomiło program powiadomień o wyciekach.

2. Kontrolowanie odpływu z 10% nawierzchni nieprzepuszczalnych przez zieloną infrastrukturę (do osiągnięcia w ciągu 20 lat, czyli do 2030 r.). Działania w ramach tego elementu obejmują:

- a. powołanie grupy zadaniowej, składającej się z przedstawicieli różnych miejskich agencji i departamentów (w tym np. ds. parków i rekreacji, edukacji, transportu), której celem jest analiza istniejącej sytuacji, określanie potrzeb i standardów gospodarowania wodą opadową w poszczególnych zlewniach miejskich;
- b. ustalenie zasad i standardów gospodarowania wodą opadową dla nowej zabudowy, wzmocnienie obowiązujących już zasad, które wymagają od deweloperów stosowania takich elementów, jak: zielone i niebieskie dachy, ogrody deszczowe, rozwiązania techniczne zatrzymujące wodę, zmniejszanie udziału nawierzchni nieprzepuszczalnych oraz opracowanie *Wytycznych do projektowania i budowy systemów gospodarowania wodą*

¹³³ W analizie *Planu* skoncentrowano się na zagadnieniach zielonej infrastruktury. Uwzględnione w nim także zagadnienia zmian i projektów, związanych z podniesieniem jakości i efektywności tradycyjnego systemu gospodarowania ściekami zostały jedynie zasygnalizowane i potraktowane jako tło dla projektów zielonej infrastruktury.

opadową (*Guidelines for the design and Construction of Stormwater Management System*);

- c. modernizacja z uwzględnieniem zielonej infrastruktury: 187 mln dolarów przeznaczono na wprowadzenie zielonej infrastruktury na terenach publicznych; kontynuowane są prace nad rozpoznaniem możliwości jej wprowadzenia i priorytetów w poszczególnych zlewniach; zrealizowane, rozpoczęte lub kontynuowane są następujące przedsięwzięcia:
- zielony dach Jamaica Wastewater Treatment Plant;
 - zintegrowany system gospodarowania wodą opadową dla The Bronks River Houses, terenu zabudowy o wysokiej intensywności, który uwzględnia niebieski dach, ogród deszczowy, perforowane rury i podziemny zbiornik na wodę opadową;
 - strefa bioretencyjna wzdłuż North and South Conduit Avenue (w pasie rozdzielającym jezdnie) – jest to system złożony z warstw: roślinności, piasku i gleby; oszacowano, że przy średnim opadzie jest on w stanie przychwycić ok. 90% wody opadowej;
 - wprowadzenie niecek retencyjnych w obrębie wybranych przystanków autobusowych;
 - osiedla testowe – wytypowano trzy konkretne obszary (głównym kryterium były dogodne warunki do monitorowania sprawności i wydajności kanalizacji), na których testowane będą (chodzi o ich wydajność i skuteczność) takie rozwiązania, jak: niecki retencyjne, zielone ulice, gromadzenie wody opadowej na miejscu;
 - Program „beczka na deszczówkę” – właściciele posesji są nieodpłatnie zaopatrywani w „beczki” – pojemniki, z których każdy może zgromadzić 55 galonów (1 galon amerykański 3,8 l), tj. 209 l wody; woda ta w założeniach programu powinna być następnie wykorzystana do podlewania trawników i ogrodów oraz do innych prac ogrodniczych; program ten, jako pilotażowy wystartował już w 2008 r. i odniósł sukces, ponieważ właściciele posesji chętnie korzystają z tej możliwości;
 - Program grantów na zieloną infrastrukturę – w 2011 r. wprowadzony został system grantów dla właścicieli prywatnych posesji (także przedsiębiorców), którzy zdecydują się na wykorzystanie rozwiązań z kategorii zielonej infrastruktury w celu zatrzymania i zagospodarowania wody opadowej na terenie posesji lub na przylegających do nich publicznych przejściach (chodnikach); sfinansowano już takie elementy zielonej infrastruktury, jak: zielone dachy, w tym jeden przeznaczony pod farmę miejską, system cystern, niecki retencyjne i ogrody deszczowe, nawierzchnie przepuszczalne.

Powiązania: W tym przypadku trudno mówić o powiązaniach, charakterystycznych dla innych ujęć zielonej infrastruktury (np. *greenways*, korytarze ekologiczne). Za element łączący należałoby uznać system ogólnospławnej kanalizacji.

Hierarchiczność: Niewątpliwie, proponowane w *Planie* rozwiązania dotyczą skali „miejsca”, ale ich wprowadzanie jest przemyślanym, konsekwentnie zarządzanym i mo-

monitorowanym przedsięwzięciem, które ma przynieść korzyści zarówno w skali konkretnych miejsc, poszczególnych zlewni, jak i w efekcie całego miasta.

Korzyści: Poza wymiernymi korzyściami, związanymi ze zmniejszeniem kosztów rozbudowy i modernizacji istniejącego systemu tradycyjnej kanalizacji deszczowej lub/i zbiorczej oszacowano, że do 2030 r. nowojorczyki zaoszczędzą od 139 do 418 mln dolarów dzięki zredukowaniu kosztów energii (ogrzewanie/klimatyzacja), zwiększeniu wartości nieruchomości oraz zmniejszeniu wydatków na ochronę zdrowia.

Zasady wdrażania:

- Wprowadzenie zarządzania adaptacyjnego, pomiarów wydajności funkcjonującej kanalizacji zbiorczej, modelowanie i monitorowanie jakości wód (w tym wprowadzenie 12 dodatkowych punktów monitorujących jakość wód w porcie).
- Zaangażowanie i pozyskanie interesariuszy: stałe spotkania z przedstawicielami organizacji ekologicznych (*environmental groups*), powołanie Green Infrastructure Citizen's Group oraz Komitetu Sterującego.
- Coroczne raporty, informujące o stopniu realizacji przyjętych celów. Ostatni Raport z 2016 r. m.in. informuje o zainstalowaniu w ciągu ostatnich 5 lat ogrodów deszczowych i innych elementów zielonej infrastruktury wspomagających system kanalizacji zbiorczej.
- Wprowadzanie i monitorowanie projektów testowych w celu wyeliminowania, w przypadku szerszego zastosowania, wadliwych, nieskutecznych i ekonomicznie nieefektywnych rozwiązań projektowych, technicznych lub technologicznych.

9.2.2. Barcelona

Nazwa: *Barcelona Green Infrastructure and Biodiversity Plan 2020 (2013)*¹³⁴.

Jednostka opracowująca: Pełnomocnik ds. Środowiska i Usług Komunalnych, Zarząd Miasta Barcelony.

Interpretacja zielonej infrastruktury: „Ujęcie zintegrowane” – sieć obszarów prywatnych i publicznych, rolniczych lub pokrytych roślinnością naturalną dostarczającą wielu różnych korzyści ekologicznych, środowiskowych, społecznych i ekonomicznych; dostarczanie tych korzyści wzmacnia tworzenie sieci, które polega na kształtowaniu powiązań umożliwiających przemieszczanie się wód, materii, genów.

Skala: Miasta.

Koncepcja: Plan został opracowany w dwóch zasadniczych etapach:

- 1) diagnozy, dotyczącej dwóch zagadnień: stanu różnorodności biologicznej oraz stanu zielonej infrastruktury, a precyzyjnie rzecz ujmując – stanu terenów zieleni, w podziale na poszczególne ich rodzaje oraz w odniesieniu do dzielnic;
- 2) planu działań, poprzedzonego wizją.

W fazie diagnostycznej autorom udało się stwierdzić m.in. następujące fakty:

¹³⁴ Dostępne na stronie: [<http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/Barcelona%20green%20infrastructure%20and%20biodiversity%20plan%202020.pdf>].



- różnorodność biologiczna: 153 000 drzew przyulicznych, reprezentujących 150 gatunków, 103 rodzimych gatunków kręgowców w centrum miasta, 75 rodzimych gatunków ptaków w centrum, Park Collserola włączony w sieć Natura 2000;
- tereny zieleni: 3,611 ha, w tym 30% przestrzenie publiczne, 50% – Parc de Collserola, 20% tereny prywatne;
- na 1 mieszkańca Barcelony przypada 17,71 m² terenów zieleni (jeśli uwzględnia się tereny otaczające miasto) oraz 6,84 m² w obrębie zabudowy miejskiej;
- tereny zieleni nie są wzajemnie powiązane;
- 57% ogółu terenów zieleni stanowią tereny o powierzchni mniejszej niż 1,500 m²;
- obserwuje się: zwiększone korzystanie tylko z niektórych parków (np. każdego roku w parkach odbywa się ponad 1500 imprez, ale dotyczy to jedynie 10 z nich), z 717 placów zabaw dla dzieci tylko niektóre zostały zaprojektowane zgodnie z zasadami projektowania uniwersalnego, w mieście funkcjonuje 12 ogrodów warzywnych (prawdopodobnie chodzi o tzw. ogrody społecznościowe), w których utrzymaniu od 1994 r. zaangażowanych było 546 osób, w tym 205 zagrożonych wykluczeniem społecznym;
- około 38% wszystkich pyłków w Barcelonie pochodzi z platanów (*Platanus x hispanica*), uznanych za główny czynnik alergizujący;
- od 1980 r. obserwuje się znaczne zwiększenie powierzchni terenów zieleni w wyniku konsekwentnie prowadzonej polityki miasta;
- 30% publicznych terenów zieleni stanowią ogrody historyczne, z których 27 zostało wpisanych na listę dziedzictwa architektonicznego miasta (Barcelona City Council Architectural Heritage Listing); trzy wyjątkowe parki historyczne (Park Güell, Parc de la Ciutadella i Parc del Laberint d'Horta) stanowią główne miejsca aktywności i zainteresowania zarówno mieszkańców, jak i turystów.

W podsumowaniu fazy diagnozy zidentyfikowano następujące zagadnienia, wymagające uwzględnienia w planie: dziedzictwo przyrodnicze, rozmieszczenie terenów zieleni ze względu na ich dostępność i powiązania, usługi ekosystemów wynikające ze struktury roślinności (rozmieszczenie w przestrzeni, warstwy), dziedzictwo kulturowe, komunikacja i edukacja, zaangażowanie mieszkańców.

W wizji rozwoju zielonej infrastruktury, opartej na modelu przestrzennym „zielonej sieci”, skupiono się na dwóch kwestiach: korytarzach ekologicznych oraz „obszarach możliwości” – stanowią je niezainwestowane jeszcze tereny o różnej powierzchni, w tym te, które mogą być poddane renaturyzacji i rewitalizacji, ale również dachy i balkony, (ryc. 6 – kolorowa wkładka).

Plan działań rozwija przyjętą wizję w postaci:

- projektu korytarzy ekologicznych w skali miasta oraz w powiązaniu z obszarem metropolitalnym; sądząc na podstawie zamieszczonej ilustracji, głównymi korytarzami, w przypadku intensywnie zabudowanej Barcelony, będą ulice obsadzone drzewami, rozważane są także funkcje korytarzowe w przypadku nieciągłych, ale dość gęsto rozmieszczonych niewielkich obszarów, pokrytych roślinnością;

- zasad wykorzystania „obszarów możliwości” dotyczących: wypełniania luk, czyli wprowadzania zieleni w miejsca jeszcze niezagospodarowane, tworzenia miejsc dla przyrody (chodzi zwłaszcza o takie rozwiązania, które sprzyjają egzystencji dzikich gatunków roślin i zwierząt), wprowadzania nowych form zieleni: zielonych dachów, ścian, tarasów i balkonów, przekształcania ulic w atrakcyjne przestrzenie z możliwie dużym udziałem roślinności, zarządzania i pielęgnowania terenów zieleni w sposób sprzyjający przetrwaniu i zwiększaniu różnorodności biologicznej i jednocześnie inicjujący zainteresowanie użytkowników.

Następnie, w *Planie* przedstawione zostały działania strategiczne obejmujące:

- zachowanie dziedzictwa przyrodniczego miasta (akcent położono na ustalenie możliwości i sposobów zachowania różnorodności biologicznej w ogrodach prywatnych, opracowanie instrumentów kontroli inwazyjnych gatunków egzotycznych);
- planowanie zielonej infrastruktury z uwzględnieniem jej powiązań oraz w miarę równomiernego jej rozmieszczenia w przestrzeni miasta;
- projektowanie miejskich terenów zieleni z uwzględnieniem usług ekosystemów, które mają pełnić (m.in. opracowanie Karty Zielonej Infrastruktury i Różnorodności Biologicznej, zwiększenie udziału nawierzchni przepuszczalnych w obrębie przestrzeni publicznych, zróżnicowanie gatunkowe drzew przyulicznych);
- wykreowanie nowych terenów zieleni (m.in. zwiększenie biomasy parków i innych terenów zieleni, promowanie zielonych dachów i tarasów, organizowanie tymczasowych terenów zieleni na niezagospodarowanych działkach, promowanie rolnictwa organicznego na terenach podmiejskich);
- zarządzanie parkami, ogrodami i innymi terenami zieleni, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju i zasadami wspierającymi zachowanie różnorodności biologicznej (m.in. optymalizacja sposobów nawadniania terenów zieleni, zastąpienie trawników wymagających częstego nawadniania roślinami okrywowymi, przystosowanymi do istniejących warunków klimatycznych);
- zachowanie dziedzictwa kulturowego, zwłaszcza związanego z ogrodami historycznymi (m.in. opracowanie planów zarządzania parkami historycznymi, wyznaczenie Wzgórza Montjuïc jako „benchmarkingu” dziedzictwa kulturowego Barcelony, opracowanie planu zachowania gatunków drzew, charakterystycznych dla Barcelony);
- wzbogacanie wiedzy, dotyczącej zarządzania i ochrony zielonej infrastruktury oraz różnorodności biologicznej (m.in. wpływ zielonej infrastruktury na zdrowie mieszkańców, określenie zapotrzebowania na wodę, które jest niezbędne dla zachowania roślinności, znaczenia rozwoju zielonej infrastruktury w związku ze zmianami klimatycznymi);
- przekazywanie wiedzy, dotyczącej zielonej infrastruktury i różnorodności biologicznej oraz informowanie o jej znaczeniu (m.in. promowanie elementów zielonej infrastruktury jako miejsc edukacji, zwiększenie świadomości znaczenia różnorodności biologicznej, edukowanie mieszkańców w zarządzaniu konfliktami w ochronie dzikich gatunków zwierząt);
- wspieranie funkcjonowania terenów zieleni, jako miejsc ważnych dla zdrowia i przyjemności mieszkańców, jak również promowanie zaangażowania obywateli w ich utrzymanie (m.in. zwiększenie liczby i podnoszenie jakości urządzeń rekreacyjnych

w parkach, zróżnicowanie urządzeń na terenach zabaw, zorganizowanie konkursów, związanych z zieloną infrastrukturą, otwartych dla różnych grup społecznych);

- wzmocnienie lokalnego przywództwa oraz powiązań instytucjonalnych na rzecz ochrony zielonej infrastruktury i różnorodności biologicznej (m.in. wzmocnienie współpracy między władzami administracyjnymi oraz organizacjami, zaangażowanymi w realizację zielonej infrastruktury, angażowanie podmiotów gospodarczych w sponsorowanie przedsięwzięć z zakresu zielonej infrastruktury, promowanie gospodarowania gruntami jako narzędzia ochrony przyrody).

Powiązania: Z zamieszczonego wyżej opisu koncepcji zielonej infrastruktury wynika, że powiązania ekologiczne stanowią zasadniczy element konstytuujący zieloną infrastrukturę Barcelony.

Hierarchiczność: W *Planie* zaznaczono, że zielona infrastruktura Barcelony wpisuje się w zieloną infrastrukturę obszaru metropolitalnego przez system korytarzy ekologicznych.

Korzyści: Zidentyfikowano następujące funkcje, które można interpretować także jako korzyści: zachowanie przyrody w mieście, ochrona gleb, produkcja materii organicznej i żywności, redukcja zanieczyszczeń powietrza, sekwestracja węgla, redukcja zanieczyszczenia hałasem, regulowanie cyklu hydrologicznego, zwiększanie wilgotności i regulacja temperatury, a przez to obniżanie kosztów ogrzewania i klimatyzacji, kreowanie atrakcyjnych krajobrazów, poprawa jakości życia, poprawa warunków zdrowotnych (zdrowia fizycznego i psychicznego), tworzenie warunków do rekreacji, aktywności kulturalnych edukacyjnych i naukowych, zwiększanie zainteresowania turystów, zapewnienie mieszkańcom „kontakty z naturą”, generowanie możliwości biznesowych.

Trzeba zaznaczyć, że autorzy *Planu* zidentyfikowali też, jakie funkcje i w jakim stopniu pełnią poszczególne rodzaje elementów zielonej infrastruktury (np. parki, ogrody prywatne, zielone dachy itp.), choć nie podali metody, którą wykorzystano do oceny stopnia realizacji funkcji.

Zasady wdrażania: Zostały one opracowane na poziomie dość ogólnym w postaci katalogu działań na rzecz poprawy istniejącego dziedzictwa przyrodniczego oraz zachowania i poprawy różnorodności biologicznej w Barcelonie. Jest to uszczegółowienie i rozwinięcie zapisów strategicznych, omówionych w pkt *Koncepcja*. Wśród działań tych znalazły się m.in. następujące:

- wypracowanie instrumentów planowania i zarządzania, pozwalających na zidentyfikowanie obecnego stopnia oraz przyszłych potrzeb (np. urządzenia rekreacyjne) społecznego użytkowania terenów zieleni;
- zwiększenie wiedzy, świadomości i szacunku dla przyrody w mieście wśród obywateli, wykorzystanie terenów zieleni jako forów edukacyjnych;
- edukowanie mieszkańców w celu rozwiązywania konfliktów między człowiekiem i dzikimi zwierzętami, zamieszkującymi miasto i podlegającymi ochronie prawnej;
- wspieranie akcji tymczasowego wykorzystania niezagospodarowanych działek na cele rekreacyjne lub przez tworzenie lokalnych ogrodów warzywnych z udziałem mieszkańców;

- eksperymentalne wprowadzenie nowych sposobów zachowania obszarów naturalnych, takich jak system zarządzania gruntami (opieki) przez wskazane organizacje i instytucje;

Przewidywane jest monitorowanie wdrażania *Planu*, ale służący temu celowi zestaw wskaźników, ma być dopiero opracowany.

Uwagi: Plan jest bardzo starannie opracowany od strony redakcyjnej i graficznej (30 niezwykle efektownych tzw. posterów zawierających mapy, schematy, zdjęcia i wizualizacje). Z pewnością został on pomyślany nie tylko jako zapis działań, ale w równej mierze, instrument promocji, informacji i edukacji na temat zielonej infrastruktury.

9.2.3. *Vitoria-Gasteiz*

Nazwa: *The Interior Green Belt. Towards an Urban Green Infrastructure in Vitoria-Gasteiz (2012)0*

Jednostka opracowująca: Centrum Studiów Środowiskowych przy Zarządzie Miasta oraz Miejskie Forum Krajobrazowe.

Interpretacja zielonej infrastruktury: „Ujęcie zintegrowane” – zieloną infrastrukturę stanowią w zdecydowanej przewadze tereny istniejące, którym nadano nowe funkcje i dla których przewidywane są rozmaite działania wzmacniające ich rolę jako elementów zielonej infrastruktury.

Skala: Miasto wraz z obszarem podmiejskim.

Koncepcja: Przedstawiona została w podziale na „warstwy” (charakterystyczne grupy obszarów i obiektów lub zakres problematyki: zrównoważony transport) oraz „kierunki działań” (obecny stan i możliwości jego poprawy). Z przedstawionego zapisu można wnioskować, że zielona infrastruktura zostanie wykreowana w postaci następujących „warstw” (ryc. 7 – patrz kolorowa wkładka):

- „**wodna**”¹³⁵, która obejmuje: zbiornik wód podziemnych; (wody wykorzystywane są głównie do celów gospodarki rolnej (podlewanie), ze względu na ich znaczne zanieczyszczenie), cieki, jeziora oraz obszary podmokłe, sieć kanalizacji; kierunki działań: przywrócenie naturalnej dynamiki przepływów w rzekach, skierowanie wód z rzek do położonych na południu istniejących wyrobisk żwiru;
- „**parków zielonego pierścienia**”, która obejmuje utworzenie systemu parków (w ich skład wchodzić będą istniejące tereny leśne, zarośla, tereny podmokłe) wokół lub na granicy miasta i powiązanie ich korytarzami ekologicznymi (głównie związanymi z rzekami);
- „**miejskich terenów zieleni**”, która obejmuje typowy dla miast zestaw terenów, w tym bulwary oraz ulice wysadzone drzewami, stanowiące wewnętrzną sieć powiązań; kierunki działań: ewentualne przekształcenia powinny uwzględniać różnorodne funkcje przyrodnicze (m.in. zwiększenie różnorodności biologicznej, stosowanie rodzimych gatunków szczególnie w dużych parkach) i społeczne obiektów, a także potrzebę ograniczenia kosztów ich utrzymania oraz włączenia w system gospodarowania wodą opadową;

¹³⁵ Nazwy charakteryzujące poszczególne warstwy zostały nadane przez autorkę tej książki.

- „rolniczego pierścienia”, którą tworzą tereny użytkowane rolniczo (uprawy intensywne, duże uproszczenie struktury krajobrazu); kierunki działań: ochrona istniejących jeszcze niewielkich obszarów roślinności naturalnej, w tym dąbrów rozproszonych wśród terenów rolnych oraz wzmocnienie powiązań między nimi; potraktowanie istniejących terenów rolnych, jako szansy na rozwój rolnictwa ekologicznego – stanowiącego mniejsze zagrożenie dla środowiska, a jednocześnie stanowiącego zaplecze żywnościowe dla miasta;
- „sieci dla pieszych”, którą tworzą ścieżki piesze oraz rowerowe, stanowiące powiązania między terenami zieleni i obiektami usługowymi wewnątrz miasta oraz w ramach zielonego pierścienia (specjalna droga wokół niego); kierunki działań: poprawa bezpieczeństwa, spójności i jakości (rekomendowane powiązania w otoczeniu zieleni);
- „sieci zrównoważonego transportu”, którą tworzą środki transportu publicznego oraz sieć rowerowa; kierunki działań: wprowadzenie polityki „zniechęcania” użytkowania samochodów prywatnych; usprawnienie transportu, zielone torowiska;
- „wewnętrznego zielonego pierścienia”, którą utworzą powiązane przestrzenie, istniejące tereny zieleni (ich obecne przestrzenne usytuowanie pozwala na wytworzenie tego pierścienia).

Powiązania: Oprócz omówionych wyżej powiązań różnej rangi spajających zaprojektowaną zieloną infrastrukturę, autorzy wskazują na znaczenie parków zielonego pierścienia dla wytwarzania powiązań między miastem i regionem: łańcuchem górskim okalającym miasto (od niego oddziela je jedynie „rolniczy pierścień”).

Hierarchiczność: Dostrzeganie istotności podejścia hierarchicznego zaznacza się zarówno w zidentyfikowanej roli „parków zielonego pierścienia”, jako łącznika z systemem regionalnym, jak i w wyraźnym podkreśleniu potrzeby tworzenia sieci dzielnicowych, a nawet włączania w nią prywatnych ogrodów; uwzględniona została również skala „miejsca” – rekomendacja budowania zielonych dachów i tarasów, zwłaszcza ze względu na ich rolę w zatrzymywaniu wody opadowej.

Korzyści: Nie zostały przypisane do konkretnych obszarów, ani do omówionych wyżej „warstw”, jednak we wstępie autorzy strategii zidentyfikowali korzyści związane z funkcjonowaniem zielonej infrastruktury w podziale na następujące grupy: adaptacja do skutków zmian klimatu, ograniczanie zmian klimatu, wspomaganie zachowania różnorodności biologicznej, poprawa jakości środowiska przyrodniczego, pozytywny wpływ na zdrowie i ogólny dobrostan człowieka.

Zasady wdrażania: Ta część koncepcji nie została rozbudowana, ale należy sadzić, że przyjęto ideę wdrażania przez projekty pilotażowe.

Uwagi: Prezentacja strategii poprzedzona została bogato ilustrowanym wstępem, zawierającym przykłady różnych definicji zielonej infrastruktury, omówienie jej elementów, stosowane typologie, zestaw korzyści uzyskiwanych dzięki zielonej infrastrukturze oraz bardzo syntetyczne studia przypadków. W końcowej części dokumentu znajdują się, natomiast przykłady szczegółowych rozwiązań z różnych miast na świecie. Należy zatem sadzić, że opracowany dokument odgrywa w równej mierze rolę kreatywną (inspirującą), co informacyjną.

9.2.4. Burnley

Nazwa: *Burnley Green Infrastructure Strategy 2013-2031 (2013)*¹³⁶

Jednostka opracowująca: Władze Miasta Burnley.

Interpretacja zielonej infrastruktury: „Ujęcie zintegrowane” – sieć zielonych i niebieskich przestrzeni, przenikająca miasta i wsie; można ją rozwijać na wielu poziomach, od dzielnic po regiony.

Skala: Lokalna/miasta.

Koncepcja: Opracowanie *Strategii* objęło kilka, charakterystycznych etapów, a mianowicie:

ETAP 1. Rodzaje obszarów, które autorzy *Strategii* uznali za potencjalne elementy zielonej infrastruktury.

1. Tereny rolne 30,97% powierzchni
2. Wrzosowiska 26,14%
3. Tereny towarzyszące infrastrukturze technicznej 11,65%
4. Tereny łąk, zarośla 11,31%
5. Zadrzewienia 8,56%
6. Prywatne ogrody przydomowe 4,81%
7. Tereny sportowe 1,91%
8. Tereny rekreacyjne 1,49%
9. Zbiorniki wodne 0,81%
10. Parki i ogrody publiczne 0,71%
11. Cieki 0,58%
12. Ogrody działkowe i społecznościowe oraz farmy miejskie 0,31%
13. *Greenways* 0,28%
14. Cmentarze, tereny towarzyszące kościołom 0,25%
15. Tereny podmokłe 0,07%
16. Nieużytki, tereny zdegradowane 0,07%
17. Tereny zabaw dla dzieci i młodzieży 0,06%
18. Drzewa przyuliczne 0,2%

ETAP 2. Identyfikacja potencjału, w ramach której przeprowadzono:

- identyfikację terenów określonych jako istotne dla zachowania różnorodności biologicznej (*Sites of Special Scientific Interest*),
- identyfikację stopnia zróżnicowania krajobrazów (na podstawie charakterystyki zawartej w *Landscape Character Assessment for Lancashire, 2000*), według której zidentyfikowano 6 typów krajobrazu,
- identyfikację dotychczasowych inicjatyw dotyczących wprowadzania zielonej infrastruktury.

ETAP 3. Określenie potrzeb i szans realizacji strategii, wynikających z obowiązujących polityk krajowych i lokalnych oraz konsultacji z interesariuszami. Za główne zagadnienia, ważne dla realizacji koncepcji uznano:

¹³⁶ Dokument dostępny: [<https://www.burnley.gov.uk/residents/planning/planning-policies/burnleys-emerging-local-plan/evidence-base/burnley-green-infrastructure-strategy>].

- potrzebę odnowy i rozwoju gminy/hrabstwa,
- potrzeby społeczności lokalnej i jej aspiracje,
- rozwój turystyki,
- istniejący sposób użytkowania terenów i jakość środowiska przyrodniczego,
- zmiany klimatyczne i powódzie,
- różnorodność biologiczną,
- problemy “transgraniczne” (ich rozwiązanie wymaga współpracy z sąsiednimi gminami/jednostkami).

ETAP 4. Analizy kartograficzne, identyfikujące potrzeby rozwoju istniejących lub wprowadzenia nowych elementów zielonej infrastruktury, związane z:

- dostępnością terenów rekreacyjnych (10 min dojazdu do publicznego terenu o funkcjach rekreacyjnych o powierzchni powyżej 2 ha);
- dostępnością bezpiecznych ścieżek rowerowych (5 minut dojazdu);
- zapewnieniem odpowiednich obszarów dla przetrwania „dzikiej przyrody”, w tym korytarzy ekologicznych;
- przystosowaniem do skutków zmian klimatu (zacienienie), zwłaszcza w gęsto zamieszkałych obszarach zurbanizowanych;
- zarządzaniem zasobami wodnymi i zmniejszaniem ryzyka powodzi (infiltracja wody opadowej);
- poprawą jakości środowiska – minimalizacja zanieczyszczeń powietrza;
- poprawą walorów estetycznych, stanowiących warunek pozytywnego odbioru obszaru przez mieszkańców i potencjalnych inwestorów (chodzi głównie o tereny towarzyszące funkcji transportowej);
- zachowaniem dziedzictwa i dóbr kultury oraz ich udostępnianiem, zwłaszcza w przypadku parków, ogrodów, dolin rzecznych i kanałów;
- tworzeniem warunków do edukacji ekologicznej dla dzieci i młodzieży (obszar umożliwiający taką edukację powinien znajdować się w odległości 10 minut dojazdu (480 m) od szkoły lub przedszkola;
- wspomaganie rozwoju ogrodów działkowych (produkcja żywności).

ETAP 5. W efekcie przeprowadzonych analiz sformułowana została strategia, która „reaguje” na zidentyfikowane potrzeby (ryc. 8 – patrz kolorowa wkładka).

Rekomendacje zawarte w strategii dotyczą:

- Rekreacji, celem jest zaspokojenie potrzeb i aspiracji społeczności oraz lokalnych standardów zdrowotnych przez: poprawę oferty rekreacyjnej w północnej części miasta, zapewnienie lepszych powiązań między północną częścią miasta oraz Parkiem Thompsona, zwiększenie udziału zieleni w przestrzeniach publicznych w centrum miasta, przeprowadzenie studium wykonalności projektu zielonej infrastruktury wzdłuż rzeki Calder, zapewnienie lepszych powiązań między obszarem Gannow Lane oraz West Burnley, zagospodarowanie nieużytków w pobliżu drogi Accrington w South Burnley na cele rekreacyjne, promowanie rozwoju ogrodów działkowych i terenów zabaw w wyznaczonych obszarach priorytetowych, ochronę i wysokiej jakości zarządzanie publicznymi terenami zieleni.
- „Zielonych dróg”, celem jest ochrona i wzmocnienie zasobów zielonej infrastruktury oraz wsparcie inwestycji, regeneracji i rozwoju obszaru przez: rozbudowę sieci „zielonych dróg”, łączących południowe tereny przemysłowe

z Hapton, promowanie rozwoju dróg konnych, rozszerzenie powiązań transgranicznych, rozwój wskazanych „zielonych dróg”.

- Wspomagania „dzikiej przyrody”, celem głównym jest zwiększenie różnorodności biologicznej na obszarach istniejącej i planowanej zielonej infrastruktury przez: podnoszenie świadomości właścicieli gruntów i ich udział w sprzyjającym różnorodności biologicznej zagospodarowaniu działek, podnoszenie świadomości właścicieli gruntów, dotyczącej ich roli we właściwym zagospodarowaniu i utrzymaniu sieci korytarzy ekologicznych, tworzeniu nowych siedlisk w obrębie wyznaczonych parków, zwiększanie różnorodności biologicznej siedlisk towarzyszących ciekom, rozwój sieci ekologicznej powiązanej z siecią wyższego rzędu.
- Przystosowania miasta do skutków zmian klimatu, celem jest promowanie zielonej infrastruktury jako struktury łagodzącej te skutki przez: zwiększanie liczby drzew w parkach, w obrębie korytarzy ekologicznych, na terenach posesji prywatnych oraz ich ochronę i odpowiednią pielęgnację.
- Zarządzania zasobami wodnymi i ograniczania ryzyka powodziowego, celem jest promowanie zielonej infrastruktury jako struktury pomagającej złagodzić skutki i przystosować miasto do ewentualnych powodzi przez: podnoszenie świadomości mieszkańców obszarów wiejskich na temat konieczności wprowadzania roślinności wzdłuż cieków i kanałów, zatrzymywania wody w kanałach na terenach wrzosowisk (*moorland*), odnawianie siedlisk wrzosowisk, wprowadzanie drzew i krzewów (parki kieszonkowe) na terenach intensywnie zabudowanych, promowanie systemu zrównoważonego drenażu i ogrodów deszczowych oraz zielonych dachów, opracowanie studium wykonalności wprowadzenia zadrzewień wzdłuż koryt rzecznych.
- Podnoszenia jakości środowiska, celem jest promowanie możliwości, jakie stwarza zielona infrastruktura przez: ochronę i właściwą pielęgnację drzew przyulicznych wzdłuż wskazanych ulic, promowanie wprowadzania drzew oraz roślinności wzdłuż dróg szybkiego ruchu, angażowanie mieszkańców do wprowadzania drzew na prywatnych posesjach i uświadamianie korzyści z tym związanych.
- Podnoszenia walorów estetycznych miasta, celem jest ochrona i wzmocnienie zasobów zielonej infrastruktury oraz wsparcie inwestycji, regeneracji i rozwoju obszaru przez: ochronę „zielonych bram” do miasta, wprowadzanie zielonej infrastruktury wzdłuż głównych dróg, w tym dróg szybkiego ruchu oraz koryt rzecznych i kanałów.
- Ochrony i promowania dziedzictwa kulturowego miasta, celem jest promowanie znaczenia zielonej infrastruktury dla rozwoju turystyki, w tym turystyki biznesowej przez odpowiednie zagospodarowanie elementów zielonej infrastruktury, towarzyszącej obiektom kulturowym.
- Dostarczania warunków do edukacji ekologicznej, celem jest zaspokojenie potrzeb i aspiracji społeczności w zakresie zielonej infrastruktury oraz lokalnych standardów zdrowotnych przez: adaptację istniejących, dostępnych terenów zieleni do celów edukacyjnych, przekształcanie niewielkich obszarów zlokalizowanych na terenach osiedli mieszkaniowych w obiekty edukacyjne, wspomaganie inicjatyw edukacyjnych (wymienione konkretne projekty), podejmowanych przez miasto, współpraca z organizacjami pozarządowymi.

- Promowania produkcji żywności, celem jest zaspokojenie potrzeb i aspiracji społeczności w zakresie zielonej infrastruktury oraz lokalnych standardów zdrowotnych przez: zachowanie i utrzymanie istniejących terenów rolnych, ochronę istniejących ogrodów działkowych oraz poszukiwanie terenów pod nowe ogrody, rozwijanie programów szkoleniowych m.in. na temat permakultury.

Powiązania: W *Strategii* konsekwentnie rozwijane są dwa rodzaje powiązań: korytarze ekologiczne, służące przemieszczaniu się organizmów roślin i zwierząt oraz tzw. zielone drogi, służące przemieszczaniu się ludzi.

Hierarchiczność: Autorzy *Strategii* w pełni akceptują hierarchiczną budowę zielonej infrastruktury, czego dowodem jest jej przyjęta definicja.

Korzyści: Ważny czynnik rozwoju ekonomicznego i społecznego oraz ekologicznego funkcjonowania miasta, niezbędny do tworzenia dobrych warunków życia, rozwoju zrównoważonych społeczności, budowania tożsamości miejsc, dostarczający usług ekosystemów pozwalających na adaptację do zmian klimatu nie tylko ludzi, ale także obecnej różnorodności biologicznej.

Zasady wdrażania: Omawiana *Strategia* stanowi jeden z kilku dokumentów strategicznych, wśród których znajdują się: *Strategia terenów zieleni (Green Spaces Strategy)*, *Ocena stanu „dzikiej przyrody” i siedlisk (Burnley Wildlife and Habitat Survey)* oraz *Sieć ekologiczna Lancashire (Lancashire Ecological Framework)*. Zatem skuteczna realizacja tej *Strategii* musi przebiegać w koordynacji z ustaleniami innych dokumentów planistycznych. Realizacja ta obejmuje:

- wprowadzanie ustaleń, dotyczących zielonej infrastruktury w ramach sporządzanych opracowań planistycznych i koordynowaniu zakresu tych opracowań,
- wprowadzanie rozwiązań z zakresu zielonej infrastruktury jako elementu realizacji lub modernizacji inwestycji infrastruktury technicznej,
- współpracę „sektorów” odpowiedzialnych za zdrowie, edukację i wyposażenie ulic przy podejmowaniu działań z zakresu zielonej infrastruktury,
- włączanie wolontariuszy oraz grup społecznych w planowanie i realizację elementów zielonej infrastruktury,
- wykorzystanie różnego typu funduszy (lokalnych i krajowych) do planowania i realizacji zielonej infrastruktury.

9.2.5. Region East Midlands

Nazwa: *Green Infrastructure Strategy. Vol. 1. Sub-Regional Strategic Framework (2010)*¹³⁷ **Region East Midlands, obejmujący miasta: Derby, Leicester i Nottingham oraz hrabstwa (counties) Derbyshire, Leicestershire and Nottinghamshire**

Jednostka opracowująca: *6Cs Strategic GI Project Board* – Zarząd Projektu, w którego skład wchodzi: firma konsultingowa: Chris Blandford Associates, przedstawiciele organizacji rządowych oraz samorządowych, reprezentujących zainteresowane miasta i hrabstwa, a także organizacje pozarządowe.

¹³⁷ Dokument *Strategii* dostępny na: [https://www.derby.gov.uk/media/derbycitycouncil/contentassets/documents/policiesandguidance/planning/6Cs_Green_Infrastructure_Strategy_Volume_1.p], (dostęp 12.03. 2017).

Interpretacja zielonej infrastruktury: „Ujęcie zintegrowane” – sieć wielofunkcyjnych terenów zieleni (*greenspace*), ważnych dla jakości środowiska przyrodniczego i zbudowanego, niezbędnych dla rozwoju zrównoważonych społeczności.

Typologia zielonej infrastruktury, określona w założeniach *Strategii* obejmuje:

- parki i ogrody – parki miejskie i kieszonkowe, parki wiejskie (*country*) i regionalne (*regional*), formalne ogrody i posiadłości,
- tereny towarzyszące zabudowie mieszkaniowej, w tym: tereny spontanicznej rekreacji, place zabaw, ogrody przydomowe, zielone dachy i inne;
- obszary roślinności naturalnej i półnaturalnej – zadrzewienia, zarośla, łąki, wrzosowiska, podmokłości, zbiorniki wodne (w tym zalane kamieniołomy) oraz cieki, tereny zdegradowane oraz siedliska „nagich skał”;
- “zielone” korytarze – rzeki i kanały wraz z ich nadbrzeżami, korytarze związane z torowiskami kolejowymi, żywopłoty, rowy melioracyjne, ścieżki rowerowe i piesze;
- inne – ogrody działkowe i społecznościowe, farmy miejskie, cmentarze, obiekty zabytkowe, tereny przeznaczone do zabudowy z potencjałem do tworzenia powiązań przyrodniczych, tereny rolnictwa ekologicznego.

Skala: Subregionalna, ściśle powiązana z lokalną

Koncepcja: Cele główne *Strategii*:

- opracowanie takiego ujęcia zielonej infrastruktury, które pozwoli na spełnienie jej funkcji jako „systemu podtrzymującego życie” zdrowych społeczności i ekosystemów;
- stworzenie ram środowiskowych dla zrównoważonego rozwoju, który przyniesie szerokie korzyści środowiskowe, gospodarcze i społeczne;
- zmaksymalizowanie potencjału zielonej infrastruktury przez wielofunkcyjne, kompleksowe rozwiązania problemów środowiskowych, w tym adaptacji i łagodzenia skutków zmian klimatu.

Cele szczegółowe:

1. Promowanie wizji, inspirującej lokalne społeczności i decydentów do przestrzegania zasad kształtowania i zarządzania zieloną infrastrukturą.
2. Promowanie wspólnego podejścia do planowania zielonej infrastruktury przez władze lokalne i innych interesariuszy.
3. Promowanie wśród decydentów, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym (zwłaszcza w sektorze budownictwa), bezpośrednich i pośrednich korzyści gospodarczych i społecznych, a także środowiskowych, płynących z inwestycji w zieloną infrastrukturę.
4. Promowanie długoterminowych planów finansowania i zarządzania zieloną infrastrukturą.
5. Promowanie podejścia partnerskiego i innowacyjnego do projektowania i zarządzania zieloną infrastrukturą w skali subregionalnej, miejskiej i lokalnej w celu wzmocnienia łączności sieci zielonej infrastruktury.
6. Opracowanie solidnych podstaw informacyjnych i analitycznych uzasadniających realizację inwestycji z zakresu zielonej infrastruktury (jej skalę, lokalizację oraz rodzaj), uwzględniających przyszłe potrzeby rozwojowe subregionu 6Cs.

7. Promowanie planowania sieci zielonej infrastruktury jako integralnego elementu wszystkich najważniejszych nowych przedsięwzięć inwestycyjnych.
8. Wspieranie modernizacji elementów zielonej infrastruktury w środowisku miejskim.
9. Promowanie zielonej infrastruktury jako rozwiązania na rzecz zrównoważonej gospodarki wodnej oraz adaptacji do skutków zmian klimatycznych i minimalizacji tych zmian.
10. Stymulowanie wprowadzania planów zielonej infrastruktury do dokumentów planistycznych (*Local Development Documents*) na szczeblu lokalnym, odpowiadających na lokalnie zidentyfikowane potrzeby, a jednocześnie uwzględniające subregionalne, regionalne i krajowe priorytety.
11. Uwzględnianie idei zielonej infrastruktury w dokumentach strategicznych (*Strategic Partnerships and Sustainable Community Strategies*).
12. Dostosowanie nowo realizowanych obiektów zielonej infrastruktury do charakteru miejsca i kontekstu krajobrazowego.
13. Wspieranie ochrony i zarządzania dziedzictwem przyrodniczym i kulturowym, w tym obejmującym stanowiska archeologiczne, krajobrazy historyczne, dziedzictwo przemysłowe.
14. Odwrócenie tendencji zmniejszania się różnorodności biologicznej przez przeciwdziałanie fragmentacji siedlisk, odtwarzanie i tworzenie siedlisk.

Strukturę przestrzenną zielonej infrastruktury subregionu przedstawia ryc. 9 (patrz kolorowa wkładka).

Zieloną infrastrukturę tworzą:

Korytarze subregionalne. Wyznaczono 11 korytarzy, mających strategiczne znaczenie dla migracji organizmów oraz kształtowania powiązań ekologicznych, w tym także na poziomie lokalnym. Funkcje korytarzy pełnią głównie doliny rzeczne oraz rozległe pasmo mozaiki lasów i pól.

Podmiejskie Strefy Wzmacniania Zielonej Infrastruktury (*Urban Fringe GI Enhancement Zones*). Są to tereny wyznaczone wokół miast, obejmujące głównie krajobrazy wiejskie. Strefy te zostały określone jako wymagające poprawy istniejących i inwestowania w nowe obiekty zielonej infrastruktury ze względu na przewidywany rozwój demograficzny i przestrzenny.

Miejskie korytarze ekologiczne. Ich zasadniczą funkcją ma być powiązanie korytarzy subregionalnych i zielonej infrastruktury strefy podmiejskiej z centrami głównych miast. Zostały one wyznaczone dla trzech największych miast subregionu. Planowane powiązania oprócz łączności ekologicznej mają również zapewnić atrakcyjne ciągi dla przemieszczania się ludzi.

Analizując główną mapę przedstawiającą sieć zielonej infrastruktury (ryc. 9 – patrz kolorowa wkładka) dostrzec można jeszcze jeden, jak się wydaje bardzo istotny element, a mianowicie istniejące strategiczne zasoby zielonej infrastruktury, na które składają się tereny zieleni naturalnej, wiejskie drogi krajobrazowe, nieprzekształcone tereny zalewowe, tereny zieleni i zielone kliny w miastach, tereny zieleni towarzyszące zabytkom historycznym, cieki.

Powiązania: Z zamieszczonego wyżej opisu przestrzennej koncepcji sieci zielonej infrastruktury łatwo można wywnioskować, że jej głównym elementem są właśnie powiązania – sieć rozległych korytarzy ekologicznych.

Hierarchiczność: Zamieszczony wyżej opis *Strategii* dobitnie wskazuje, że została ona przygotowana z pełną świadomością jej „przejściowej” roli między koncepcją zielonej infrastruktury w skali regionu a koncepcją dla poszczególnych miast i hrabstw. We wstępie podkreślono także znaczenie koncepcji w procesie identyfikacji i uatrakcyjniania „miejsc” (*place making*).

Korzyści: Autorzy *Strategii* wychodzą z założenia, że choć wielofunkcyjność bywa dostrzegana na poziomie poszczególnych obiektów (obszarów), to pełnię korzyści uzyskuje się dopiero przez różnorodność funkcji (korzyści) realizowanych w ramach sieci. Wśród korzyści tych wymieniają: tworzenie warunków do rekreacji i wypoczynku, zapewnienie siedlisk i dostęp do przyrody, tworzenie warunków do rozwoju, produkcja i ochrona energii, produkcja żywności, zachowanie charakterystycznych krajobrazów produkcyjnych, minimalizowanie skutków powodzi i zarządzanie zasobami wodnymi, przeciwdziałanie skutkom „wyspy ciepła” na obszarach miejskich. Ponadto traktują zieloną infrastrukturę jako czynnik rozwoju ekonomicznego, wzrostu zatrudnienia, ochrony krajobrazu historycznego i naturalnego, integracji społecznej oraz zapewnienia zdrowia i dobrej jakości życia mieszkańców regionu.

Zasady wdrażania: Zagadnieniu temu poświęcono bardzo dużo uwagi. Na początku sformułowane zostały zasady, których przestrzeganie przez wszystkich interesariuszy powinno zapewnić niezbędną koordynację działań oraz wpisanie zielonej infrastruktury w obecnie realizowane lub przyszłe plany rozwojowe oraz inwestycje. Zgodnie z tymi zasadami, zielona infrastruktura powinna:

- przyczyniać się do ochrony i uatrakcyjnienia lokalnego krajobrazu,
- przyczyniać się do ochrony, zachowania i zarządzania dziedzictwem historycznym i archeologicznym,
- wspomagać zachowanie różnorodności biologicznej w korelacji z Planem Działania na rzecz Bioróżnorodności,
- zapewniać łączność i przeciwdziałać fragmentacji siedlisk, aby zwiększyć potencjał naturalnej regeneracji siedlisk oraz umożliwić migrację gatunków flory i fauny, na którą mogą mieć wpływ zmieniające się warunki klimatyczne,
- sprzyjać przez odpowiednie zaprojektowanie – realizacji zrównoważonego rozwoju,
- być rozwijana zarówno przez poprawę warunków funkcjonowania istniejących terenów leśnych, jak i przyczyniać się do tworzenia nowych,
- sprzyjać tworzeniu nowych obiektów rekreacyjnych, w szczególności takich, które stwarzają możliwości łączenia terenów miejskich i wiejskich,
- powstawać w dostosowaniu do zachodzących procesów przyrodniczych,
- uwzględniać cele związane z ochroną dzikiej fauny i flory, ochroną zasobów historycznych i kulturowych, zapewnieniem warunków do uprawiania sportu i rekreacji na obszarach miejskich,

- być rozwijana, zgodnie z wysokimi standardami jakości i zrównoważonego rozwoju, aby zapewnić korzyści społeczne i gospodarcze, a także środowiskowe,
- zapewniać integrację społeczną, rozwój społeczności i tworzyć warunki uczenia się przez całe życie.

Sformułowane zostały również zasady wdrażania koncepcji zielonej infrastruktury obejmujące m.in. informowanie opinii publicznej o znaczeniu, korzyściach i potrzebach kształtowania zielonej infrastruktury, doradztwo, dotyczące priorytetu finansowania projektów zielonej infrastruktury, ustanowienie partnerstwa w zakresie finansowania, realizacji, zarządzania i własności konkretnych projektów zielonej infrastruktury, identyfikację i rozpowszechnianie informacji na temat dobrych praktyk.

Wydaje się jednak, że dla fazy wdrażania, najważniejszym działaniem było ustalenie źródeł finansowania przedsięwzięć z zakresu zielonej infrastruktury. Znalazły się wśród nich zarówno lokalne mechanizmy finansowe, jak również możliwe do wykorzystania granty i fundusze krajowe (np. Heritage Lottery Fund's Heritage Grants, Landscape Partnerships support schemes, Natural England funding – 'Access to Nature' grants).

W podsumowaniu stwierdzono, że wdrażanie *Strategii* będzie regularnie monitorowane, także w celu identyfikacji zmieniających się priorytetów oraz pojawiania się nowych możliwości.

9.2.6. Liverpool City Region

Nazwa: *Nature at Work. Liverpool City Region and Warrington Green Infrastructure Framework. Action Plan (2014)*¹³⁸

Jednostka opracowująca: The Mersey Forest (organizacja o charakterze fundacji zrzeszająca władze lokalne 7 miast, właścicieli gruntów, Komisję Leśną, Natural England, Agencję Środowiska oraz biznes).

Interpretacja zielonej infrastruktury: „ujęcie zintegrowane” jest systemem podtrzymującym życie – zielone płuca i arterie stworzone przez nasze lasy, farmy, drzewa przyuliczne, parki, rzeki i kanały; stanowiący ok. 80% obszaru regionu, dostarczająca 8000 miejsc pracy.

Skala: Subregionalna, obszar metropolitalny.

Koncepcja: Deklarowanym celem opracowanego *Planu działań* jest ustalenie, w jakim stopniu realizacja zielonej infrastruktury może przyczynić się do stworzenia nowych miejsc pracy, przyciągnięcia inwestorów i wzrostu produkcji, poprawy zdrowia i warunków życia, stworzenia atrakcyjnego miejsca zamieszkania i pracy.

Typologia zielonej infrastruktury obejmuje:

1. Tereny rolne 26,72% powierzchni subregionu
2. Prywatne ogrody 14,91%

¹³⁸ Dokument dostępny na stronie: [https://www.merseyforest.org.uk/liverpool_technical_final.pdf].

3. Siedliska wybrzeża morskiego 14,72%
4. Obszary trawiaste, wrzosowiska 13,43%
5. Tereny sportowe 6,82%
6. Zadrzewienia 6,66%
7. Cieki 4,73%
8. Ogólnodostępne tereny rekreacyjne 4,35%
9. Parki i ogrody publiczne 2,11%
10. Zieleń towarzysząca instytucjom 2,03%
11. Tereny podmokłe 1,18%
12. Zbiorniki wodne 0,91%
13. Tereny zdegradowane 0,43%
14. Ogrody działkowe, społecznościowe, farmy miejskie 0,41%
15. Cmentarze i tereny towarzyszące kościołom 0,42%
16. Drzewa przyuliczne 0,13%
17. Sady 0,02%
18. Zielone dachy 0,00%

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania potencjału, zasobów oraz potrzeb kształtowania zielonej infrastruktury, sformułowano 6 zasadniczych priorytetów, wokół których zbudowany został *Plan działań*. Priorytety te, to:

1. Tworzenie warunków rozwoju – ma to być rozwój niskowęglowy. W ramach tego priorytetu zidentyfikowane zostały tereny przeznaczone pod inwestycje (28), a jednocześnie zagrożone występowaniem problemów, w których rozwiązaniu może pomóc zielona infrastruktura (np. zagrożenie powodzią, zła jakość powietrza, hałas). Zebrane wcześniej informacje w postaci bazy danych oraz przeprowadzone analizy pozwoliły ustalić 13 rodzajów działań, niezbędnych do realizacji tego priorytetu, a wśród nich:
 - ustalenie obszarów z największym potencjałem do wykorzystania zielonej infrastruktury jako czynnika wspomagającego realizację inwestycji (działanie 1);
 - ochrona funkcji obszarów zielonej infrastruktury, stanowiących strategiczne zasoby w skali regionu (działanie 3);
 - wykorzystanie mapy zielonej infrastruktury, wskazującej obszary o największych potrzebach i problemach do ustalenia priorytetowych programów inwestycyjnych, związanych z ograniczeniem zanieczyszczeń cieków oraz zmniejszeniem ryzyka powodzi (działanie 5);
 - program wykorzystania zielonej infrastruktury do uatrakcyjnienia głównych tras komunikacyjnych oraz „bram” do miast (działanie 8);
 - zachęcanie inwestorów oraz wspomaganie kreowania większej liczby miejsc pracy dla projektantów i inżynierów, zajmujących się projektowaniem i realizacją elementów zielonej infrastruktury (działanie 12).
2. Poprawa zdrowia i jakości życia – za główne problemy związane ze zdrowiem mieszkańców regionu, których łagodzenie wiąże się z poprawą jakości środowiska przyrodniczego oraz łatwym i powszechnym dostępem do obiektów zielonej infrastruktury uznano: otyłość, chorobę niedokrwienną serca, choroby psychiczne oraz odzyskiwanie zdrowia po zabiegach operacyjnych i kuracjach.

Zarekomendowano 5 sposobów wspomagania kontaktów ludzi z przyrodą. Określają je następujące hasła:

- „połącz” – pobudzanie potrzeby kontaktu mieszkańców z przyrodą – odwołanie do koncepcji „biofilii” (patrz rozdz. 6 pt. *Korzyści*) oraz integrowania społeczności, także przez włączanie mieszkańców w realizację projektów zielonej infrastruktury;
- „zauważ” – wykorzystanie środowiska przyrodniczego jako inspiracji do działań artystycznych;
- „poświęć czas” – promowanie udziału w pracach na rzecz poprawy jakości środowiska;
- „bądź aktywny” – wykorzystanie zielonej infrastruktury jako miejsca różnego rodzaju aktywności fizycznych (np. gimnastyka, biegi), a szczególnie spacerów (tworzenie „społeczeństwa chodzącego”);
- „zdobądź wiedzę” – rozwijanie nowych umiejętności i zdobywanie nowych informacji o odwiedzanych miejscach.

Koncentrowanie działań przewidziano na obszarach, zidentyfikowanych jako najbardziej zagrożonych z punktu widzenia stanu zdrowia mieszkańców.

3. Zmiany klimatu – przeprowadzone badania i symulacje dały podstawę do ustalenia obszarów, które mogą ucierpieć ze względu na występowanie wyspy ciepła (zdrowie), narażenie na powódzie (gospodarka), zmiany w składzie gatunkowym (utrata siedlisk). W celu zminimalizowania niekorzystnych skutków zmian klimatycznych zaproponowano 12 różnych działań, a wśród nich:
 - szkolenia interesariuszy, dotyczące roli zielonej infrastruktury w minimalizowaniu skutków zmian klimatu (działanie 16);
 - zbieranie i regularne aktualizowanie danych GIS, odnoszących się do elementów miejskiej i wiejskiej zielonej infrastruktury i obejmujące ich powierzchnię, typ i funkcje (działanie 18);
 - ograniczenie inwestowania na obszarach gleb polorfowych oraz ograniczanie form gospodarowania powodujących uwalnianie węgla do atmosfery (działanie 20);
 - promowanie sposobów użytkowania ziemi oraz zasad gospodarowania (w tym praktyk rolniczych) w górnych częściach zlewni, sprzyjających minimalizowaniu ryzyka wystąpienia powodzi, fali powodziowej, zmniejszania erozji gleby i utrzymywanie nienaruszalnych przepływów rzek (działanie 21)
 - tworzenie warunków do wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych, zwłaszcza upraw energetycznych (działanie 24);
 - zarządzanie siedliskami wybrzeża morskiego w sposób gwarantujący ich stałą funkcjonalność jako mechanizmu ochrony przeciwpowodziowej (ważne siedliska przybrzeżne obejmują tereny podmokłe, solne i wydmy) (działanie 26).
4. Rekreacja, wypoczynek i turystyka – docelowo region ma charakteryzować się rozbudowanym systemem dostępnych terenów rekreacyjnych, połączonych drogami i ścieżkami, cenionymi przez lokalne społeczności i oferującym możliwości zrównoważonej rekreacji i wypoczynku dla turystów, korzystających z naturalnego piękna tego obszaru. Punktem wyjścia do planowania działań była

mapa, pokazująca obszary spełniające normy (chodzi o *Access to Natural Greenspace Standard*¹³⁹) oraz obszary, które norm tych nie spełniają, a także potrzeby zwiększenia dostępności terenów rekreacyjnych, wyliczone na podstawie prognozy demograficznej dla regionu. W ramach tego priorytetu przewidziano 4 działania, a wśród nich:

- identyfikację obszarów kluczowych z punktu widzenia spełniania standardu dostępności (*Access to Natural Greenspace Standard*) (działanie 29);
 - rozwijanie dalszej współpracy między firmą Sustrans i władzami lokalnymi w celu optymalizacji sieci zielonych szlaków (działanie 31).
5. Sieć ekologiczna – zgodnie z przyjętym założeniem, stanowi ona część sieci zielonej infrastruktury, a jej główną funkcją jest zachowanie i wzbogacenie różnorodności biologicznej regionu. Punktem wyjścia do opracowania programu działań była w tym przypadku mapa obszarów węzłowych (*core areas*), stanowiących główne rezerwuary różnorodności biologicznej regionu oraz powiązań między nimi (sieć dolin rzecznych). Przewidziano 8 działań, a wśród nich:
- ochrona integralności obszarów węzłowych w ramach planowania strategicznego na szczeblu lokalnym (działanie 31);
 - zapewnienie dodatkowych powiązań, wprowadzanie stref buforowych i poprawa jakości siedlisk jako zasada przy planowaniu i projektowaniu zagospodarowania w obrębie głównych obszarów różnorodności biologicznej i wokół nich (działanie 34);
 - współpraca z organizacjami turystycznymi w regionie oraz na poziomie lokalnym w celu promowania obszarów o większej odporności na zagrożenie presją turystyczną (działanie 38).
6. Gospodarowanie na obszarach wiejskich – 8% obszarów szczególnie zagrożonych ze względu na utratę zasobów zielonej infrastruktury znajduje się na obszarach wiejskich. Rekomenduje się zatem jak najściślejsze powiązanie działań na rzecz zielonej infrastruktury z rozwijaniem nowoczesnej, opartej na wiedzy gospodarki rolnej. Za szczególnie istotne „obszary współpracy” uznano: zmniejszenie emisji dwutlenku węgla, magazynowanie węgla, pozyskiwanie funduszy UE za pośrednictwem nowego RDPE¹⁴⁰, zwiększanie wykorzystania

¹³⁹ Standard ten, opracowany przez Natural England we wczesnych latach 90. ubiegłego wieku, potem modyfikowany, bazuje na badaniach minimalnego dystansu, jaki ludzie byliby skłonni pokonać, aby dotrzeć do „dzikiej przyrody” (chodzi o tereny zbliżone do naturalnych). W 2010 r. ustalono następujące standardy:

- 300 m, tj. 5 min drogi od domu – obszar nie mniejszy niż 2 ha;
- 2 km od domu – obszar ok. 20 ha;
- 5 km od domu – obszar ok. 100 ha;
- 10 km od domu – obszar ok. 500 ha;

a dodatkowo 1 ha na 1000 mieszkańców tzw. *Local Nature Reserves* (czyli terenu względnie naturalnego, umożliwiającego oglądanie dziko żyjących zwierząt i roślin oraz śledzenie procesów ekologicznych), *Accessible Natural Greenspace Standard (ANGSt)* [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140605111422/http://www.naturalengland.org.uk/regions/east_of_england/ourwork/gi/accessible-natural-greenspace-standard-angst.aspx; dostęp 20.02.2018].

¹⁴⁰ Jest to fundusz na projekty przyznawane w Anglii, których realizacja przyczyni się do tworzenia miejsc pracy i wzrostu gospodarki na obszarach wiejskich.

lokalnych produktów rolnych, rozwiązywanie problemów obszarów zagrożonych. W ramach priorytetu przewidziano 6 działań, a wśród nich:

- integrowanie rozwoju zielonej infrastruktury z projektami, opracowywanymi przez Liverpool City Region oraz Cheshire i Warrington dla RDPE (działanie 42);
- w ramach nowego programu RDPE zgłaszanie zintegrowanych rozwiązań, które poprawiają konkurencyjność przedsiębiorstw wiejskich, a także pomagają w rozwiązaniu szerszych „problemów”, które mają wpływ na zrównoważony rozwój regionu (działanie 44).

Powiązania: Zapewnienie powiązań strukturalnych i funkcjonalnych, w ramach sieci zielonej infrastruktury, ma miejsce zarówno przez kształtowanie korytarzy ekologicznych, jak i rozbudowę dróg, ścieżek rowerowych i pieszych, łączących poszczególne obiekty.

Hierarchiczność: Analizy, w tym opracowane mapy, odnoszą się do regionu, jako całości. Ich szczegółowość, a także koncepcja realizacji *Strategii* (rodzaje i adresaci rekomendowanych działań) wskazuje na pełną świadomość związków między skalą regionu oraz skalą lokalną.

Korzyści: Autorzy *Strategii* zidentyfikowali i zmapowali 28 funkcji, które zielona infrastruktura pełnić będzie w ich regionie, a mianowicie¹⁴¹: rekreacja na terenach publicznych, rekreacja na terenach prywatnych, rekreacja na terenach publicznych – z ograniczeniami, „zielone” podróże, schronienie przed słońcem, doznania estetyczne, ochładzanie powietrza, oczyszczanie powietrza, ograniczanie hałasu, siedliska „dzikiej przyrody”, korytarze dla „dzikiej przyrody”, przeciwdziałanie erozji gleb, ochrona dziedzictwa historycznego, zachowanie walorów kulturowych, magazynowanie węgla, produkcja żywności, produkcja drewna, uprawy energetyczne, ochrona przed wiatrem, edukacja, niedostępne zbiorniki wodne, dostępne zbiorniki wodne, obszary intercepcji, obszary infiltracji, ochrona wybrzeża podczas sztormów, transport wody, usuwanie zanieczyszczeń z wód i gleby, zmniejszanie odpływu z powierzchni nieprzepuszczalnych.

Zasady wdrażania: Na podkreślenie zasługuje rozwiązanie, które legło u podstaw powstania *Planu działań*, a mianowicie opracowanie bazy danych o zielonej infrastrukturze, stale aktualizowanej. Do bazy tej, której dysponentem jest Mersey Forest Team, mają dostęp wszyscy interesariusze i może być ona wykorzystywana na potrzeby opracowania lokalnych strategii rozwoju. Założono bowiem, że zielona infrastruktura będzie wdrażana poprzez plany, strategie, i programy jako „kompleksowa rama”, przyczyniająca się do zrównoważonego rozwoju regionu Liverpool City i Warrington przez realizację sześciu priorytetów. Należy zaznaczyć, że dla każdego działania, opisanego w ramach poszczególnych priorytetów, wskazano adresatów oraz mechanizm lub/i środki do jego realizacji.

¹⁴¹ Zachowano kolejność, przedstawioną w *Strategii*, choć budzi ona pewne wątpliwości z punktu widzenia grupowania korzyści, związanego z kategoryzacją usług ekosystemów (patrz rozdz. 6 pt. *Korzyści*).

9.2.7. Stan Maryland, USA

Nazwa: *Marylands's Green Infrastructure Assessment. A Comprehensive Strategy for Land Conservation and Restoration (2003)*¹⁴²

Jednostka opracowująca: Ted Weber, Maryland Department of Natural Resources Watershed Services Unit, Landscape and Watershed Analysis Division.

Interpretacja zielonej infrastruktury: Tworzą ją najważniejsze obszary o charakterze naturalnym, na tyle duże, że pozwalała to im na pełnienie wszystkich funkcji przyrodniczych; z całości opisu można wywnioskować, że w Strategii przyjęto interpretację nazywaną w tej książce „ujęciem sieciowym”.

Skala: Regionalna.

Koncepcja: Strategia została przygotowana w czterech zasadniczych etapach:

- 1) identyfikacja (z wykorzystaniem najnowocześniejszych technik mapowania komputerowego) najważniejszych obszarów o charakterze naturalnym w Stanie Maryland;
- 2) identyfikacja powiązań między tymi obszarami przez system korytarzy lub połączeń;
- 3) waloryzacja i weryfikacja, w tym terenowa wartości przyrodniczej zidentyfikowanych obszarów i korytarzy;
- 4) opracowanie planu wykupu terenów, które obecnie nie są chronione przez ukierunkowane przejęcia i służebności.

Trzy pierwsze etapy mają charakter studialny, nazwano je *Oceną* zielonej infrastruktury (*Green Infrastructure Assessment*), choć w istocie ocena ta prowadzi do opracowania projektu sieci, złożonej z obszarów węzłowych oraz korytarzy ekologicznych. Ostatni, 4 etap, ma charakter wdrożeniowy – jest to plan zapewniania właściwej ochrony i funkcjonowania zaprojektowanej sieci.

Etap 1. Identyfikacja najważniejszych obszarów nastąpiła w wyniku zastosowania następujących kryteriów:

- obszary, na których występują wrażliwe/zagrożone gatunki roślin lub zwierząt;
- obszary leśne, gwarantujące zachowanie siedliska „wnętrza lasu” (powierzchnie leśne liczące co najmniej 250 akrów¹⁴³ i zachowujące 300¹⁴⁴ stóp strefy buforowej);
- kompleksy terenów podmokłych, liczące – co najmniej – 100 ha nieprzekształconych mokradeł;
- strumienie lub rzeki oraz związane z nimi lasy łęgowe i tereny podmokłe, które charakteryzują się występowaniem wrażliwych wodnych

¹⁴² Dokument dostępny na stronie: [https://conservationtools.org/library_items/635-Maryland-s-Green-Infrastructure-Assessment-A-Comprehensive-Strategy-for-Land-Conservation-and-Restoration].

¹⁴³ 1 akr = 0,40 ha.

¹⁴⁴ 1 stopa = 0,30 metra.

gatunków roślin lub zwierząt, reprezentatywnymi populacjami rodzimych ryb, płazów i gadów, rzadkimi ekosystemami zimnowodnymi oraz ekosystemami ważnymi dla ryb dwuśrodowiskowych;

- obszary już objęte ochroną przez głównie DNR lub rząd federalny oraz prywatne organizacje, takie jak *Nature Conservancy* lub *Maryland Ornithological Society*.

Etap 2. Identyfikacja i wyznaczenie korytarzy nastąpiły na podstawie analizy wielu danych, w tym o: pokryciu terenu, użytkowaniu gruntów, występowaniu terenów podmokłych, drogach, strumieniach, ukształtowaniu powierzchni, obszarach zalewowych, danych o zasobach wodnych, blokadach dla ryb. Przyjęto zasadę, że odrębnie zostaną wyznaczone korytarze dla następujących typów środowisk: lądowych (w istocie – leśnych), podmokłych i wodnych.

Etap 3. Waloryzacja i ranking obszarów węzłowych zostały przeprowadzone na podstawie analizy statystycznej 27 parametrów, którym przypisano różne wagi i wśród których znalazły się np. takie parametry, jak: występowanie rzadkich, zagrożonych gatunków roślin i zwierząt (gatunki określone i oceniane według ich globalnego statusu rzadkości (waga 12), powierzchnia *Obszaru ochrony dziedzictwa przyrodniczego (Natural Heritage Area)* (waga 6), powierzchnia wnętrza lasu (waga 3), odległość od głównych dróg (waga 2), kształt obszaru (płatu) (waga 1).

Korytarze zostały zwaloryzowane i uszeregowane, w obrębie poszczególnych regionów fizjograficznych, z zastosowaniem podobnych parametrów, jak w przypadku obszarów węzłowych. W ich waloryzacji przyjęto jednak nieco inne wagi, wynikające ze znaczenia przyrodniczego łączonych obszarów oraz skuteczności powiązań. Korytarze, które łączyły węzły, uznane za najważniejsze w skali regionu, zostały zwaloryzowane jako korytarze „pierwszego rzędu”, te zaś, które łączyły węzły średniej i niskiej rangi w skali regionu, określono jako korytarze „drugiego rzędu”

W ramach waloryzacji przeprowadzono również:

- analizę stopnia ochrony zidentyfikowanych wcześniej obszarów węzłowych i korytarzy; pod uwagę wzięto ograniczenia w użytkowaniu gruntów, wynikające z dwóch zasadniczych mechanizmów: publicznego prawa własności (tereny chronione oraz publicznej regulacji działań prywatnych właścicieli gruntów; przeanalizowano różne rodzaje ochrony wynikające z przepisów federalnych, stanowych i lokalnych, w ramach poszczególnych hrabstw (*counties*);
- analizę ryzyka, związanego z zagrożeniem ewentualnymi procesami rozwojowymi; pod uwagę wzięto 10 parametrów, a wśród nich: średni poziom ochrony przed rozwojem (waga 5), udział powierzchni obszaru węzłowego, pozostającej w zasięgu systemu kanalizacji (waga 3), średnia odległość od najbliższej dużej drogi (waga 2), średnia wartość rynkowa działki (waga 2).

Kolejnym krokiem w waloryzacji było jej odniesienie do skali szczegółowej. Podstawowym polem był kwadrat o powierzchni 0,314 akra (0,13 ha). W waloryzacji uwzględniony został kontekst krajobrazowy ocenianego pola (podstawą była ranga obszaru węzłowego lub korytarza, do którego należało analizowane pole) oraz indywidualna waloryzacja, w której brano pod uwagę m.in. takie parametry, jak: występowanie rzadkich gatunków roślin i zwierząt, odległość do nieprzekształconych terenów podmokłych, bliskość cieków o wysokich walorach biotycznych, bliskość cieków o niskich walorach biotycznych, gleby zagrożone erozją.

Ocena zagrożenia potencjalnym zainwestowaniem została również przeprowadzona w skali szczegółowej w odniesieniu do wyżej opisanych pól.

W ramach etapu 3. zidentyfikowano także potrzeby związane z renaturyzacją niektórych obszarów i zlikwidowaniem „luk w pokryciu terenu”. Potrzeby te wynikają ze stwierdzenia występowania w obrębie wyznaczonych obszarów węzłowych i korytarzy terenów zdegradowanych (np. w wyniku działalności rolniczej, wydobycia surowców) lub braku ciągłości w pożądanym pokryciu terenu (np. lasy). Zbadano także sposób zagospodarowania (udział terenów nieprzepuszczalnych) zlewni trzeciego rzędu ważnych dla zachowania rzadkich gatunków wodnych (głównie ryby i mięczaki).

Sieć zielonej infrastruktury Stanu Maryland przedstawia ryc. 10 (patrz kolorowa wkładka). Daje on jedynie ogólny pogląd na rozmieszczenie podstawowych elementów sieci.

Powiązania: W *Strategii* przedstawiona została bardzo szczegółowa koncepcja kształtowania korytarzy ekologicznych w podziale na ich zasadnicze rodzaje: leśne, łączące tereny podmokłe oraz wodne (zasady kształtowania oraz sposób identyfikacji zostały omówione w poprzednim punkcie).

Hierarchiczność: *Strategia*, której zasadniczym celem jest wyznaczenie sieci zielonej infrastruktury w Stanie Maryland, uwzględnia zarówno powiązania tej sieci z zieloną infrastrukturą sąsiadujących stanów, jak i jej hierarchiczne powiązania z zieloną infrastrukturą planowaną na szczeblu lokalnym (patrz waloryzacja szczegółowa).

Korzyści: We wstępnej części *Strategii* zostały przywołane następujące korzyści, związane z funkcjonowaniem zielonej infrastruktury: sekwestracja węgla, oczyszczanie powietrza, ochrona przed powodzią i wspomaganie gospodarowania wodami opadowymi, zaopatrzenie w wodę i regulacja warunków hydrologicznych, oczyszczanie wód, ochrona gleb przed erozją, regulacja temperatury wód, wspomaganie krążenia pierwiastków, kontrola rozprzestrzeniania się szkodników, zapylenie, zachowanie terenów podmokłych jako miejsca bytowania dzikich gatunków ryb oraz innych dzikich gatunków roślin i zwierząt, produkcja żywności, dostarczanie surowców, rekreacja, edukacja, doświadczanie dzikiej przyrody. Trzeba jednak zauważyć, że choć autor ma pełną świadomość wielorakich korzyści, to jednak *Strategia* skoncentrowana jest na korzyściach, które można określić jako ekologiczne, czyli wynikające z funkcjonowania sieci ekologicznej.

Zasady wdrażania: *Strategia* została przygotowana z pełną świadomością roli, jaką w jej realizacji mieć będą lokalni planiści, deweloperzy, publiczni dostawcy infrastruktury technicznej, organizacje pozarządowe i inni interesariusze

Za jeden z głównych mechanizmów realizacji *Strategii* przyjęto, ustanowiony w 2001 r. przez Stan Maryland, *GreenPrint Program* – wykupu gruntów ważnych z ekologicznego punktu widzenia. Procedura wyboru i ustalania priorytetów wykupów wciąż ewoluuje, ale niektóre jej elementy, opracowane w 2001 r., zostały utrzymane np. śledzenie rynku nieruchomości, mapowanie i analizy GIS, wizje terenowe.

Uwagi dodatkowe: *Strategia* ma postać rozbudowanej monografii, liczącej 246 stron. Opis głównych etapów opracowania *Strategii* został poprzedzony obszernym wstępem omawiającym koncepcję zielonej infrastruktury, a zwłaszcza korzyści wynikające z jej funkcjonowania, jej zagrożenia związane z rozwojem gospodarczym i przestrzennym Stanu Maryland oraz możliwości i potrzeby ochrony terenów o charakterze naturalnym.

9.2.8. Republika Federalna Niemiec

Nazwa: *Federal Green Infrastructure Concept (2017)0*

Jednostka opracowująca: Federal Agency for Nature Conservation (BfN).

Interpretacja zielonej infrastruktury: Definicja przyjęta z *Komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zielona Infrastruktura (ZI) – zwiększanie naturalnego kapitału Europy* [2013]:

Strategicznie zaplanowana sieć obszarów naturalnych, półnaturalnych z innymi cechami środowiskowymi, zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych. Obejmuje ona obszary zielone (lub niebieskie w przypadku ekosystemów wodnych) oraz inne cechy fizyczne obszarów lądowych (w tym przybrzeżnych) oraz morskich. Na lądzie zielona infrastruktura jest obecna na obszarach wiejskich i w środowisku miejskim.

Skala: Krajowa

Koncepcja: Założenia:

- wdrożenie koncepcji zielonej infrastruktury EU na poziomie krajowym,
- połączenie istniejących już koncepcji, dotyczących ochrony przyrody i zebranie ogólnokrajowych informacji,
- dostarczenie „wytycznych” dla opracowywanych planów,
- skonkretyzowanie celów określonych w *Krajowej strategii na rzecz różnorodności biologicznej* (NBS) istotnych z punktu widzenia przestrzennego,
- określenie priorytetowych funkcji i obszarów ochrony przyrody na poziomie federalnym,
- sformułowanie wytycznych dotyczących realizacji celów ochrony przyrody na terenach stanowiących własność federalną,

- zapewnienie i ułatwienie koordynacji z sąsiednimi państwami.

Koncepcja federalna koncentruje się na zagadnieniach o znaczeniu ogólnokrajowym i bazuje na wcześniej przyjętych rozwiązaniach (obszary chronione, obszary ochrony dziedzictwa przyrodniczego (Germany's National Natural Heritage = ok. 156 000 hektarów będących w posiadaniu rządu federalnego), istniejące sieci ekologiczne).

Wyznaczone elementy zielonej infrastruktury (ryc. 11 – patrz wkładka):

- obszary o znaczeniu krajowym ważne dla zachowania różnorodności biologicznej, takie jak: parki narodowe, obszary Natura 2000, obszary ochrony przyrody (*nature conservation areas*), narodowe pomniki przyrody, tereny podmokłe, tereny suche, sieć półnaturalnych siedlisk lasów (obszary węzłowe), obszary Ramsar, chronione obszary morskie HELCOM/OSPAR, rezerваты biosfery (obszary węzłowe i strefy buforowe, obszary kwalifikujące się do finansowania w ramach projektów ochrony przyrody na dużą skalę);
- istotne w skali kraju osie powiązań oraz korytarze ekologiczne, wyznaczone dla sieci terenów podmokłych, terenów suchych, półnaturalnych siedlisk leśnych i dużych ssaków, „Zielony Pas” (*Green Belt*);
- torfowiska ze względu na ich znaczenie dla ochrony klimatu i jako gleby stanowiące „magazyny” węgla;
- obszary Natura 2000 w obrębie the EEZ (*Exclusive Economic Zone* = Wyłącznych Stref Ekonomicznych);
- aktywne i nieaktywne tereny zalewowe.

Powiązania: Osie powiązań oraz korytarze ekologiczne w ramach wyznaczonych odrębnie sieci siedlisk podmokłych, suchych, leśnych – wpisane jako element *Koncepcji*.

Ponadto w ramach prac nad *Koncepcją* zostały zidentyfikowane tzw. wąskie gardła (*bottlenecks*) w sieciach siedliskowych (podmokłych, suchych, leśnych) w podziale na dwie grupy (ryc. 12 – patrz wkładka):

- 1) o bardzo wysokim i wysokim ryzyku z punktu widzenia zachowania integralności sieci; zidentyfikowanie tych „wąskich gardeł” należy traktować jako pierwszy krok ku minimalizacji zagrożenia i zastosowania odpowiednich środków zaradczych (np. budowa „zielonych mostów”);
- 2) o bardzo istotnym i istotnym znaczeniu z punktu widzenia zachowania integralności i funkcjonowania sieci.

Hierarchiczność: *Koncepcja* została przygotowana z pełnym uwzględnieniem zasady hierarchiczności.

Korzyści: W *Koncepcji* brak jest bezpośredniego odniesienia do tej kwestii, ale na podstawie omówionych w niej zagadnień można wnioskować, że oprócz zasadniczej i bezdyskusyjnej korzyści, jaką jest zachowanie różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym, siedliskowym i krajobrazowym, realizacja koncepcji przyniesie:

- zachowanie krajobrazów o szczególnych cechach, stanowiących dziedzictwo kulturowe oraz umożliwiających rozwój funkcji rekreacyjnych;
- zachowanie terenów zalewowych stanowiących ważny element ochrony przeciwpowodziowej, które będą coraz bardziej istotne w miarę zmian klimatu;

- poprawę jakości życia w miastach i przyczynienia się do ich zrównoważonego rozwoju;
- zwiększenie potencjału gleb do magazynowania węgla, co ma istotne znaczenie w minimalizowaniu zmian klimatu.

Zasady wdrażania, w tym przypadku także wykorzystania opracowanej *Koncepcji*:

Można tu interpretować następujące równoległe drogi wdrażania/wykorzystania opracowanej *Koncepcji*:

- 1) dalsze doskonalenie poprzez uzupełnienia i rozwinięcia niektórych zagadnień ze względu na zidentyfikowane braki w danych i informacjach (np. niedostateczne rozpoznanie krajobrazów o znaczeniu ogólnokrajowym, wymagających ochrony);
- 2) integrowanie z innymi programami rozwijanymi na szczeblu federalnym (np. Krajobrazy o znaczeniu krajowym, Niemiecki Błękitny Pas);
- 3) uwzględnianie w planowaniu infrastruktury transportowej (w tym dróg wodnych) infrastruktury energetycznej, koncepcji rozwoju przestrzennego na szczeblu federalnym, określaniu przeznaczenia terenu pod inwestycje (celem jest ograniczenie przeznaczania terenów pod rozwój infrastruktury i osiedli), realizacji „Miejskiej Zielonej Karty”, wdrożeniu Kampanii na rzecz Ochrony Przyrody 2020 (jednym z jej celów jest zachowanie różnorodności biologicznej na terenach użytkowanych rolniczo), wspomaganie planowania Trans-Europejskiej Sieci Zielonej Infrastruktury.

9.3. Przykłady polskie

9.3.1. Łódź

Nazwa: *Błękitno-zielona sieć. Nowa koncepcja zagospodarowania przestrzennego Łodzi (2012)*¹⁴⁵

Jednostka opracowująca: Katedra Ekologii Stosowanej Uniwersytetu Łódzkiego, Instytut Międzynarodowy PAN, Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii pod auspicjami UNESCO.

Interpretacja zielonej infrastruktury: „Ujęcie zintegrowane”, ale z wyraźnym akcentem „hydrologicznym” – system socjo-ekologiczny wzmacniający samoregulację procesów ekologicznych na terenach zurbanizowanych obniżający koszty utrzymania miasta, poprawiający jego atrakcyjność, konkurencyjność i jakość życia oraz przyczyniający się do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju.

Skala: Miasta.

Koncepcja: W *Koncepcji* wykorzystano to, że Łódź jest zlokalizowana na pograniczu wododziałów dwóch dużych rzek Wisły i Odry. Podstawą tworzenia sieci jest system

¹⁴⁵ Na podstawie informacji: *Błękitno-Zielona Sieć. Nowa Koncepcja Zagospodarowania Przestrzennego Łodzi*, Łódź oraz [Wagner *et al.* 2013].

rehabilitowanych rzek i „obszarów zielonych” miasta (terenów rolniczych, parków, nieużytków, obszarów zdegradowanych).

Rehabilitacja rzek ma być prowadzona m.in. dzięki zastosowaniu Sekwencyjnego Systemu Sedymentacyjno-Biofiltracyjnego, opracowanego w ERCE UNESCO (patrz ryc. 13 – kolorowa wkładka).

Powiązania: Kształtowane na podstawie systemu dolin rzecznych

Hierarchiczność: Zaznaczono, że rozwiązania w skali „miejsca” są niezwykle ważne dla prawidłowego funkcjonowania sieci i osiągniętych dzięki temu korzyści dla mieszkańców.

Korzyści: Autorzy wskazują na następujące korzyści:

- zwiększona retencja i oczyszczanie wód deszczowych w krajobrazie;
- zapobieganie powodziom i suszom;
- poprawa mikroklimatu i jakości powietrza;
- zmniejszenie zagrożenia chorobami alergicznymi i astmą;
- poprawa odporności i zmniejszenie kosztów utrzymania miejskich terenów zieleni;
- udostępnienie przestrzeni na rzecz rekreacji i ekologicznego transportu publicznego;
- większa elastyczność miasta w kontekście przystosowania do globalnych zmian klimatu;
- poprawa atrakcyjności przestrzeni miejskich dla mieszkańców i inwestorów.

Zasady wdrażania: W 2006 r. powołano platformę interesariuszy Learning Alliance (LA), mającą na celu wspólne uczenie się w ramach procesu integracji działań środowiska naukowego i decydentów, wokół zagadnień dotyczących zielonej i błękitnej infrastruktury. Początkowo członkami LA byli przedstawiciele jednostek bezpośrednio związanych z sektorem wodnym (Wydziały Urzędu Miasta Łodzi i spółki miejskie zajmujące się dostarczaniem podstawowych usług związanych z wodą), ale z czasem zidentyfikowano wiele innych instytucji (60 partnerów reprezentujących ponad 25 jednostek).

W styczniu 2008 r. sformułowano wizję dla Łodzi 2038: „Łódź Mądrze Korzysta z Wody” oraz krótkoterminowy plan działań. W 2010 r. sformułowano wnioski do *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Łodzi* w zakresie: włączenia do niego zapisów dotyczących zrównoważonego zagospodarowania wód deszczowych oraz wdrożenia *Koncepcji Błękitno-Zielonej Sieci*, jako istotnego elementu przestrzennego zagospodarowania miasta. W 2012 r. *Koncepcja Błękitno-Zielonej Sieci* została oficjalnie przyjęta przez Miasto Łódź, jako jedna z trzech części *Strategii Zintegrowanego Rozwoju Łodzi 2020+* (UM Łódź 2012).

Jednocześnie trwają prace nad renaturyzacją doliny Sokołówki na podstawie Sekwencyjnego Systemu Sedymentacyjno-Biofiltracyjnego opracowanego w ERCE UNESCO i zastosowanego dla doczyszczania wód opadowych odprowadzanych z terenów zurbanizowanych do rzeki. Zastosowanie trzech komór (intensywnej sedymentacji zawiesin, biochemicznego wychwytywania rozpuszczonych zanieczyszczeń i strefy roślinności wodnej) pozwala na zintensyfikowanie procesów oczyszczania na małej powierzchni i podnosi bezpieczeństwo przy retencjonowaniu wód w zbiornikach otwartej wody, mających również charakter rekreacyjny.

9.3.2. Warszawa

Nazwa: *Potencjał do kształtowania zielonej infrastruktury Warszawy (2016)*¹⁴⁶

Jednostka opracowująca: Katedra Architektury Krajobrazu, Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu SGGW w Warszawie na zlecenie Biura Architektury i Planowania Przestrzennego Urzędu m.st. Warszawy.

Interpretacja zielonej infrastruktury: „Ujęcie zintegrowane” – *Zieloną Infrastrukturę Warszawy* (dalej: ZIW) docelowo stanowiąc będzie zhierarchizowany system powiązanych przestrzennie lub/i funkcjonalnie elementów zielonej infrastruktury (ryc. 18 – patrz kolorowa wkładka), które tworzą:

- „zielone” elementy zagospodarowania: struktury roślinne oraz urządzenia techniczne, w tym wodne, w których funkcjonowaniu bierze udział celowo zaprojektowana roślinność;
- *obiekty*: wyodrębnione tereny, o zdefiniowanych funkcjach społecznych lub/i gospodarczych lub/i technicznych i ustalonym zarządzie, które ze względu na pokrycie roślinnością i/lub wodami mają znaczenie dla zapewnienia/poprawy jakości życia mieszkańców Warszawy oraz funkcjonowania środowiska przyrodniczego miasta;
- *obszary*: rozległe tereny niezabudowane, które ze względu na swoje walory przyrodnicze stanowią potencjał do kształtowania przyszłych obiektów ZIW.

Skala: Miasta.

Koncepcja: Należy podkreślić, że przedstawiane opracowanie nie jest ostateczną koncepcją zielonej infrastruktury, ale badaniem potencjału do jej tworzenia. Takim podejściu przyświecało założenie dotyczące kluczowej roli władz miasta, władz dzielnic oraz społeczności miasta w kreowaniu jej docelowej wizji. W związku z tym celem opracowania było określenie możliwości i uwarunkowań, które opisano w postaci 5 potencjałów:

1. **Potencjał przestrzenny:** rozmieszczenie zidentyfikowanych obiektów ZIW w przestrzeni miasta i poszczególnych dzielnic; dostępność obiektów ZIW dla mieszkańców; możliwości kreowania powiązań między obiektami ZIW; potrzeby/możliwości realizacji nowych obiektów ZIW.
2. **Potencjał ilościowy:** badany w skali całego miasta oraz w skali dzielnic i wyznaczany zestawem wskaźników, odnoszących się do powierzchni lub/i liczby obiektów ZIW (np. powierzchnia obiektów ZIW na mieszkańca miasta/dzielnicy w ogólnej powierzchni miasta/dzielnicy, powierzchnia obiektów ZIW o dominujących funkcjach wypoczynkowych na mieszkańca miasta/dzielnicy, zagęszczenie projektowanych tras rowerowych (m) na 1000 ha powierzchni dzielnicy) (patrz ryc. 14 – kolorowa wkładka)
3. **Potencjał jakościowy:** określany stopniem realizacji funkcji zielonej infrastruktury przez poszczególne obiekty ZIW oraz możliwościami rozwoju tych funkcji; pod uwagę wzięto następujące funkcje: przyrodnicza, wypoczynkowa,

¹⁴⁶ Dokument dostępny w Biurze Architektury i Planowania Przestrzennego Urzędu m.st. Warszawy.

ochrony dziedzictwa przyrodniczego, ochrony dziedzictwa kulturowego, edukacyjna, budowanie tożsamości miejsca, tworzenie warunków do integracji społecznej, produkcyjna (patrz ryc. 16 – kolorowa wkładka).

4. **Potencjał instytucjonalny:** identyfikacja właścicieli i zarządzających/władających obiektami ZIW.
5. **Potencjał wdrożeniowy:** 1) zapisy obowiązujących dokumentów strategicznych wspomagające realizację obecnych i potencjalnych elementów ZIW (w tym: identyfikacja spójności polityk sektorowych), 2) nowe obiekty ZIW oraz ustalenia dotyczące wprowadzania „zielonych” elementów zagospodarowania na terenach nowych inwestycji zawarte w obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, 3) stopień akceptacji koncepcji ZIW przez pracowników Urzędu Miasta St. Warszawy i urzędów dzielnicowych (analiza wyników warsztatów zorganizowanych przez wykonawcę tego opracowania).

Powiązania: Zbadano istniejące powiązania ekologiczne i rekreacyjne z Obszarem Metropolitalnym Warszawy oraz powiązania ekologiczne wewnątrz miasta. Ustalono, że potrzebne są analizy w skali miejsca, identyfikujące możliwości wykreowania powiązań (zwłaszcza w dzielnicach intensywnie zabudowanych) na podstawie konkretnych alei, ulic, cieków wodnych, torowisk, zespołów niewielkich obiektów ZIW. Odrębnie przebadano spójność ścieżek rowerowych.

Hierarchiczność: Sposób określania potencjału przestrzennego oraz ilościowego wyraźnie wskazuje na pełne respektowanie zasady hierarchicznej budowy zielonej infrastruktury.

Korzyści: Założono, że ZIW jako struktura wielofunkcyjna (patrz: Potencjał jakościowy) dostarczać będzie różnorodnych korzyści. Potrzebne są jednak analizy polegające na zidentyfikowaniu funkcji wzajemnie konfliktowych w poszczególnych obiektach ZIW. Konflikty takie powodują, że uzyskiwane korzyści nie są tak duże, jak mogłyby być przy odpowiednim zagospodarowaniu i użytkowaniu, sprzyjającym integrowaniu funkcji.

Zasady wdrażania: W tej fazie prac nad zieloną infrastrukturą trudno jeszcze mówić o wdrażaniu. Autorzy wskazują, że, przede wszystkim konieczne jest rozstrzygnięcie, czy docelowa koncepcja ZIW powinna powstać w ramach sporządzanych dokumentów planistycznych, zwłaszcza studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, czy też jako jedna z odrębnych strategii.

9.3.3. Wrocławski Obszar Funkcjonalny

Nazwa: Projekt optymalnego układu zielonej infrastruktury na obszarze Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego (WROF) (2014).

Uszczegółowienie oraz wypracowanie zasad wdrażania optymalnego układu zielonej infrastruktury we Wrocławskim Obszarze Funkcjonalnym (WROF) (2016)¹⁴⁷.

Jednostka opracowująca: Instytut Rozwoju Terytorialnego (IRT). Opracowanie wykonano w ramach projektu *Studium spójności funkcjonalnej we Wrocławskim Obszarze*

¹⁴⁷ Opracowanie udostępnione przez autorów.

Funkcjonalnym częściowo finansowanym przez Unię Europejską w ramach programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2007-2013.

Interpretacja zielonej infrastruktury: W interpretacji tej akcentuje się uznanie zielonej infrastruktury za istotny element strukturotwórczy przestrzeni (WrOF); jej celem jest zapewnienie ochrony przed zabudową cennych przyrodniczo obszarów, zachowanie zaplecza przyrodniczego w otoczeniu terenów osadniczych, ograniczenie fragmentacji obszarów zieleni i otwartych, poprawa warunków klimatycznych oraz warunków do rozwoju turystyki i rekreacji; wydaje się, że w pierwszym etapie autorzy posługiwali się ujęciem, które w tej książce określone zostało jako sieciowe, natomiast w etapie drugim przeszli na ujęcie zintegrowane, o czym świadczy zakres zaleceń do poszczególnych typów jednostek (patrz pkt. *Koncepcja*).

Skala: Subregionalna.

Koncepcja: Przyjęto metodę konstruowania systemu od ogółu do szczegółu.

W Etapie I opracowano ogólną ideę, w której powiązано elementy zaproponowanej struktury (ringi i kliny) z głównymi funkcjami: ekologicznymi i klimatycznymi (ryc. 16 – patrz kolorowa wkładka).

Etap 2 to przejście do bardziej konkretnych ustaleń, które zostały sformułowane w odniesieniu do typów jednostek zielonej infrastruktury, budujących elementy systemu (ringi i kliny) i wskazanie potencjalnych korzyści wynikających z usług ekosystemowych. Wyznaczono 12 typów jednostek ZI, które budują lub mają potencjał, aby kształtować poszczególne elementy systemu (ringi, kliny, łączniki). Podstawę identyfikacji jednostek stanowiły pokrycie oraz funkcja terenu.

Za główne elementy budujące strukturę proponowanego systemu zielonej infrastruktury WrOF uznano obszary objęte różnymi formami ochrony przyrody, korytarze ekologiczne (wyznaczone na podstawie opracowania *Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce*, wykonanego przez Zakład Badania Ssaków PAN Białowieża w 2005 r.), doliny rzeczne wraz z towarzyszącą im roślinnością oraz obszary zieleni wysokiej. Elementy te zostały przeanalizowane z punktu widzenia ich formy oraz rozmieszczenia w strukturze przestrzennej WrOF. Na tej podstawie opracowana została przestrzenna koncepcja systemu zielonej infrastruktury, na który składa się (ryc. 17 – patrz kolorowa wkładka):

- Osnowa (O): tworzą ją dolina Odry oraz Widawy, Park krajobrazowy Jezierzycy wraz z dużymi kompleksami leśnymi;
- Kliny (D): tworzą je doliny rzeczne; w sumie zaprojektowano 5 klinów;
- Ringi (R): R1 – podstawowy zamknięty pierścień wokół Wrocławia, stanowiący nieprzekraczalną granicę miasta (swoim zasięgiem obejmuje m.in.: Szczytnicki Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy, Dolinę Widawy, Park Krajobrazowy Doliny Bystrzycy), ma stanowić bufor – barierę rozwoju terenów zabudowanych miasta, R2 – pierścień niezamknięty, łączący newralgiczne tereny, istotne dla środkowej części zielonej infrastruktury WrOF (spełniać będzie funkcje turystyczne), R3 – w istocie są to 2 pierścienie częściowe; a – częściowy pierścień-łuk, zespalaający końce proponowanej osnowy, a także stanowiący połączenie

z Doliną Baryczy, b – częściowy pierścień o walorach wybitnie przyrodniczo-turystycznych, wymagający uzupełnień;

- Łączniki – są to specjalnie zaprojektowane powiązania między ringami; w sumie zaprojektowano 2 łączniki.

Wszystkie elementy budujące system pełnią przede wszystkim funkcje ekologiczne i klimatyczne, natomiast osnowa i kliny dodatkowo funkcje związane z ochroną i gospodarowaniem wodami. Ringi ze względu na to, że w ich skład wchodzi także tereny rolnicze pozwalają na wprowadzenie produkcji zdrowej żywności w połączeniu z funkcjami turystyczno-rekreacyjnymi. Ogólnie pierścień R1, położony na granicy strefy miejskiej i wiejskiej będzie miejscem wypoczynku codziennego, pierścień R2 wypoczynku jednodniowego, a R3 weekendowego dla mieszkańców miasta Wrocławia i regionu.

Powiązania: Wskazano powiązania zielonej infrastruktury WrOF z krajową siecią ekologiczną (uwzględniono: ECONET-PL oraz sieć wyznaczoną w *Koncepcji Zagospodarowania Przestrzennego Kraju 2030*). Ponadto w pracach nad koncepcją zielonej infrastruktury przeanalizowano zarówno istniejące powiązania przyrodnicze, jak również zidentyfikowano potrzebę wytworzenia nowych powiązań, także z obszarami sąsiadującymi z WrOF. System jest również powiązany i zachowuje ciągłość z systemem zieleni wewnątrz miasta, którego układ jest także pierścieniowo-klinowy.

Hierarchiczność: System zielonej infrastruktury WrOF został zaprojektowany z pełnym uwzględnieniem jego roli „prześciowej” między ekologiczną siecią krajową i regionalną a siecią miejską.

Korzyści: Wśród identyfikowanych korzyści główne miejsce zajmuje ukształtowanie struktury przestrzennej WrOF, dzięki której przez wyraźne określenie terenów możliwych do zainwestowania oraz terenów o dominującej funkcji ochrony walorów przyrodniczych (wyraźny akcent został położony na zapobieganie fragmentacji obszarów cennych przyrodniczo), możliwe będzie zachowanie istniejących walorów środowiska przyrodniczego i krajobrazu. Oprócz tego, w obrębie wyznaczonej struktury, w ściśle określonych miejscach zaplanowano rozwój funkcji rekreacyjnej i turystycznej.

Zasady wdrażania: Zaproponowano następującą koncepcję wdrożenia opisanej wyżej koncepcji zielonej infrastruktury:

- ewentualne utworzenie związku metropolitalnego; zainteresowanie tym projektem Stowarzyszenia Gmin Aglomeracji Wrocławskiej;
- włączenie do współpracy wsi działających w ramach programu Odnowy Wsi Dolnośląskiej oraz wsparcie idei wiosek tematycznych;
- wykorzystanie istniejących powiązań i współpracy pomiędzy gminami zrzeszonymi w Lokalnych Grupach Działania, zaangażowanych w program Leader na terenie obszaru WROF;
- wykorzystanie możliwości, jakie stwarza *Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020* oraz możliwości pozyskiwania środków w ramach unijnej Strategii ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020 r.;
- konsultacje i warsztaty ze społecznościami lokalnymi (np. w 2016 r. przeprowadzono dwa takie spotkania: pierwsze z przedstawicielami urzędów wszyst-

kich gmin WrOF, drugie z mieszkańcami wybranej gminy. Efektem pierwszego z nich było m.in. wspólne wypracowanie brakującego połączenia w ringu R2).

9.3.4. Obszar Metropolitalny Poznania

Nazwa: *Kierunki kształtowania zielonej infrastruktury w Metropolii Poznań (2016).*

Jednostka opracowująca: Koncepcja autorska: Iwona Zwierzchowska, Andrzej Mizgajski¹⁴⁸.

Interpretacja zielonej infrastruktury: „Ujęcie sieciowe” – odwołanie się do koncepcji „płatów i korytarzy” oraz zasady kształtowania „osnowy przyrodniczej”.

Skala: Subregionalna.

Koncepcja: Za podstawowe elementy zielonej infrastruktury uznano: lasy i zagajniki, tereny zadrzewione i krzewiaste, tereny roślinności trawiastej, mokradła i szuwały, wody powierzchniowe. Strukturę przestrzenną zielonej infrastruktury Metropolii Poznań tworzą obszary prawnie chronione, doliny i rynny polodowcowe oraz obszary leśne. Strukturę tę nazwano „osnową przyrodniczą”, a wymienione wcześniej elementy, w zasadzie, zawierają się w jej obrębie.

Powiązania: Zaprojektowana „osnowa przyrodnicza” jest układem obszarów o istotnym znaczeniu przyrodniczym w skali Metropolii, w znacznej mierze objętych ochroną prawną, powiązanych korytarzami ekologicznymi, którymi w tym przypadku są doliny rzeczne i rynny polodowcowe.

Hierarchiczność: Zagadnieniu temu nie poświęcono szczególnej uwagi, ale analiza sposobów wdrażania koncepcji zielonej infrastruktury pozwala sądzić, że podejście to znalazło zastosowanie w omawianej koncepcji.

Korzyści: Autorzy wspominają ogólnie o różnorodnych korzyściach wynikających z funkcjonowania zielonej infrastruktury, nawiązując przy tym do koncepcji usług ekosystemów. Nie identyfikują jednak konkretnych rodzajów korzyści w odniesieniu do zaprojektowanej struktury. Z opisu należy sadzić, że autorzy koncentrują się na zapewnieniu ochrony i zachowaniu walorów przyrodniczych Metropolii oraz jej różnorodności biologicznej.

Zasady wdrażania: Zaplanowano 4 rodzaje działań służących kształtowaniu zielonej infrastruktury:

- ustanawianie form ochrony przyrody na obszarach o znaczeniu priorytetowym (użytków ekologicznych – dla zachowania różnorodności biologicznej oraz obszarów chronionego krajobrazu – pełniących funkcje korytarzy ekologicznych);
- wzmacnianie struktury przyrodniczej oraz odbudowa ekosystemów zdegradowanych; działanie to dotyczy głównie dolin i obniżeń, użytkowanych rolniczo; polegać będzie na ograniczaniu rozwoju zabudowy oraz wprowadzaniu dodatkowej zieleni;
- uwzględnianie uwarunkowań przyrodniczych w planowaniu przestrzennym,

¹⁴⁸ Koncepcja przedstawiona w publikacji [Mikuła 2016].

w tym wprowadzanie restrykcji dla zainwestowania (konkretne propozycje rozwiązań do zastosowania w ramach opracowywania przez gminy studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego);

- wzbogacanie struktury przyrodniczej terenów poza osnową przyrodniczą. Należy zaznaczyć, że działania te zostały przypisane do konkretnych obszarów.

Jak już stwierdzono we wstępie do tego rozdziału, nie zakładano, że jego celem będzie systematyczna analiza i porównanie opracowanych strategii i planów, choć zastosowanie jednolitego schematu opisu do tego zachęca. Przedstawione przykłady miały zilustrować, w jaki sposób i w jakim stopniu w praktyce planowania zielonej infrastruktury zastosowane zostały zasady, kryteria, podejścia i oczekiwania, do których odnosiły się teoretyczne rozważania, zawarte w literaturze przedmiotu i o których była mowa w poprzednich rozdziałach tej książki.

Kolejne punkty w schemacie opisu, poza punktami o charakterze informacyjnym, odnoszą się do kluczowych zagadnień, istotnych dla planowania zielonej infrastruktury. Ich analiza pozwala na sformułowanie następujących obserwacji:

- Sposób interpretacji idei zielonej infrastruktury ma zasadnicze znaczenie dla opracowania koncepcji jej rozwoju; jest to widoczne szczególnie przy zastosowaniu „ujęcia hydrologicznego”; w mniejszym stopniu zaznacza się różnica w zastosowaniu ujęcia „zintegrowanego” i „sieciowego”, choć w analizowanych przypadkach, to pierwsze dość wyraźnie wiąże się z rozwiązaniami dla miast, natomiast drugie jest charakterystyczne dla rozwiązań regionalnych i subregionalnych (metropolitalnych).
- Merytoryczny zakres omówionych wyżej koncepcji, najbardziej charakteryzują następujące elementy:
 - o sposób identyfikacji elementów zielonej infrastruktury; wynika on przede wszystkim ze skali opracowania, ale również z przyjętej interpretacji zielonej infrastruktury oraz konkretnych uwarunkowań: przyrodniczych, społecznych, a czasami gospodarczych;
 - o zasady i sposób kształtowania struktury przestrzennej zielonej infrastruktury.
- Dostrzeganie znaczenia powiązań przy formułowaniu koncepcji zielonej infrastruktury jest powszechne i ujawnia się we wszystkich omówionych przykładach, może poza przykładem Nowego Jorku, ze względu na przyjęte „ujęcie hydrologiczne”¹⁴⁹. Zaznaczyć też trzeba, że planowane są różne rodzaje powiązań:
 - o „ekologiczne/środowiskowe”, których celem jest zapewnienie dróg przemieszczania się organizmów, rzadziej wód i powietrza,
 - o „społeczne”, których celem jest zapewnienie powiązań pieszych i rowerowych, rzadziej – głównie w skali regionalnej – dotyczy to „zielonych dróg”,

¹⁴⁹ Choć i w tym przypadku można doszukać się specyficznego powiązania przez „odciążanie” systemu kanalizacji w poszczególnych zlewniach miejskich, a w konsekwencji – w całym mieście.

- o „zintegrowane”, gdy projektowane są powiązania wielofunkcyjne, co jednak nie jest podejściem powszechnym.
- We wszystkich analizowanych przypadkach, poza Nowym Jorkiem i to ze względu na jego specyfikę, wyraźnie akcentowana jest świadomość relacji opracowywanej koncepcji zielonej infrastruktury z podobnymi strukturami zarówno wyższego, jak i niższego rzędu.
- Identyfikacja i uświadamianie korzyści, uzyskiwanych w wyniku realizacji koncepcji zielonej infrastruktury (w analizowanych przypadkach często określane jako wielofunkcyjność) stanowi jedną z podstawowych przesłanek uzasadniających opracowanie strategii/planu; korzyści te – w mniej lub bardziej rozbudowanym ujęciu – bywają omawiane ogólnie jako skumulowany efekt realizacji koncepcji lub w powiązaniu z konkretnymi elementami sieci zielonej infrastruktury.
- Sposób wdrażania w największym stopniu różnicuje omówione wyżej strategie/plany zielonej infrastruktury. Wytyczne oscylują między ogólnymi zasadami realizacji sieci i jej elementów w ramach obowiązującego systemu planowania rozwoju lub/i planowania przestrzennego a szczegółowymi wskazaniem odnoszącymi się do roli poszczególnych interesariuszy oraz źródeł finansowania planowanych przedsięwzięć.

10. PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ W POLSKICH REALIACH

Celem tej książki było ustalenie roli i znaczenia koncepcji zielonej infrastruktury jako idei wpływającej na sposób kształtowania środowiska przyrodniczego, a jednocześnie także przestrzeni miejsc, miast, gmin wiejskich, regionów i subregionów, krajów i kontynentów. Przedmiotem analiz była zarówno geneza koncepcji, jak i jej różne definicje oraz ujęcia. Wiele miejsca poświęcono korzyściom dostarczanym przez dobrze zaprojektowaną zieloną infrastrukturę oraz opracowanym już wytycznym i rekomendacjom. Odniesiono się do wcześniejszych koncepcji torujących drogę zielonej infrastrukturze. Przedstawiono przykłady sporządzonych strategii i planów zielonej infrastruktury.

Czytelnicy oczekujący, że ostatecznie otrzymają autorską wykładnię koncepcji z jednoznacznym poglądem na temat najważniejszej definicji, najtrafniejszej typologii, czy najlepszych sposobów projektowania zielonej infrastruktury mogą poczuć się rozczarowani. Niestety, analiza krętych i licznych dróg rozwoju koncepcji prowadzi do wniosku, że nie ma jednej recepty na zieloną infrastrukturę, chyba że sprowadzi się ją do ogólnych założeń i zasad. Trzeba pogodzić się z tym, że w każdym przypadku jej projektowania trzeba będzie wybierać z licznych ujęć, definicji, rozwiązań, dostosowując je do skali, uwarunkowań, oczekiwań i możliwości. Przedstawione niżej refleksje mają na celu zwrócenie uwagi na najważniejsze kwestie teoretyczne i praktyczne, kluczowe dla wdrożenia koncepcji zielonej infrastruktury w Polsce.

10.1. Wybór ujęcia i typologii zielonej infrastruktury

Planiści i projektanci niekoniecznie muszą mieć rozbudowaną wiedzę na temat ewolucji i różnorodności ujęć zielonej infrastruktury. Należy raczej przypuszczać, że albo podążą szlakiem wyznaczonym przez przeczytany poradnik, na który natrafiają, albo zgoła nie będą się nad tym wcale zastanawiać, odwołując się jedynie do najbardziej znanych – zwykle ogólnych – definicji, najchętniej oficjalnych.

Przed przystąpieniem do prac nad koncepcją zielonej infrastruktury warto się jednak zastanowić, które z jej ujęć będzie najważniejsze ze względu na skalę i przedmiot opracowania. W rozdz. 3 pt. *Idea* zidentyfikowano cztery¹⁵⁰ możliwe ujęcia: „sieciovowe”, „zintegrowane”, „hydrologiczne” oraz „sposób gospodarowania”, czyli

¹⁵⁰ Zidentyfikowane ujęcie piąte, czyli używanie terminu zielona infrastruktura do określania rozmaitych przedsięwzięć czysto technicznych, służących ochronie środowiska nie ma zastosowania.

maksymalizacja korzyści (usług ekosystemów), związanych z występowaniem terenów o dużym udziale roślinności i/lub wód. Trzeba zaznaczyć, że ujęć tych nie należy rozpatrywać, a przede wszystkim stosować dogmatycznie. Zostały one wyróżnione w rezultacie badań nad definiowaniem zielonej infrastruktury w celu uporządkowania podejść i koncepcji, opisanych w literaturze przedmiotu. Analiza przypadków, przedstawiona w rozdz. 9 pt. *Studia przypadków* dowodzi także, że ujęcia te można łatwo powiązać ze skalą oraz przedmiotem projektowania i wynikającymi stąd typami obszarów, zaliczanych do zielonej infrastruktury.

Mell [2017] analizując zagadnienie definiowania zielonej infrastruktury, zauważa że gra cały czas toczy się między dwoma jego sposobami: pierwszy – polega na opracowaniu definicji ogólnej, której zaletą jest to, że pasuje do każdej sytuacji, ale wadą to, że nie uwzględnia specyfiki różnych obszarów, natomiast drugi – polega na definiowaniu, uwzględniającym konkretny kontekst przyrodniczy, przestrzenny itp., ale w efekcie powstaje definicja pasująca tylko do tego jednego przypadku, zwłaszcza jeśli jej elementem są typy obszarów lub obiektów, które mają budować zieloną infrastrukturę.

Wydaje się, że to właśnie ta druga definicja jest potrzebna, jako punkt wyjścia do projektowania. Zatrzymywanie się na ogólnych stwierdzeniach¹⁵¹ stanowi, co prawda, deklarację chęci nawiązania do idei zielonej infrastruktury, ale nie dowodzi, że także do jej istoty oraz zasad. Dopiero operacjonalizacja definicji w kontekście rodzaju i skali obszaru (osiedle, miasto, dzielnica, wieś, region, kraj) ma praktyczną przydatność. Typologia jest bez wątpienia istotnym elementem budowania definicji operacyjnej. Pozwala bowiem bez zbędnych opisów i tłumaczeń porozumieć się z zainteresowanymi stronami, także w kwestii ogólnej idei projektowanej zielonej infrastruktury. Na przykład łatwiej sobie wyobrazić różnicę między siecią budowaną z obszarów leśnych, terenów podmokłych, pasm wzgórz itp., siecią, którą tworzą mają zadrzewienia śródpolne, żywopłoty, pasma oczek wodnych, stare sady, łąki itp., czy w końcu – siecią budowaną z parków, zieleńców, zadrzewień przyulicznych, terenów zieleni osiedlowej itp. Wymienione typy obiektów i obszarów od razu informują zarówno o skali przedsięwzięcia, jak i o charakterze projektowanej sieci.

Ujęcie dla skali krajowej, regionalnej i subregionalnej (kraj, województwo, obszar metropolitalny, obszar funkcjonalny)

Dla projektowania zielonej infrastruktury w skali kraju, regionu lub subregionu najbardziej przydatne wydaje się „ujęcie sieciowe”, choć warto także rozważyć ujęcie czwarte, czyli „sposób gospodarowania”.

„Ujęcie sieciowe” jest oczywiste w polskiej tradycji planowania przestrzennego, w której koncepcja „sieci” jest obecna od lat 70. (patrz rozdz. 2 pt. *Prekursorzy*). Ponadto jako tworzywo do kształtowania zielonej infrastruktury można wykorzystać istniejący

¹⁵¹ Na przykład, „polityczne” może być odwołanie, do definicji zawartej w Komunikacie UE, ale praktycznie niewiele z niej wynika, jeśli w kolejnym kroku nie nastąpi jej rozwinięcie i dostosowanie do specyfiki obszaru (regionu, miasta, gminy wiejskiej).

system obszarów chronionych, funkcjonujący obecnie na podstawie *Ustawy z 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 880)* i uwzględniany we wszystkich dokumentach planistycznych – zwłaszcza z zakresu planowania przestrzennego.

Nasuwa się oczywiście pytanie, czy i dlaczego sieć zielonej infrastruktury miała by stanowić lepsze rozwiązanie niż prawnie ustanowiona sieć obszarów chronionych? Odpowiedzi należy poszukiwać w celach projektowanej sieci. Zgodnie z przesłaniem zawartym w kolejnych ustawach o ochronie przyrody, w tym w obecnie obowiązującej, podstawową rolą systemu obszarów chronionych jest zachowanie stabilności wartościowych ekosystemów i związanej z nimi różnorodności biologicznej. Względy społeczne i gospodarcze są przy jego tworzeniu uwzględniane, ale mają znaczenie drugorzędne.

Koncepcja krajowej/regionalnej sieci zielonej infrastruktury nie neguje zasadniczej roli obszarów prawnie chronionych, polegającej na zachowaniu wartości przyrodniczych. Oferuje jednak bardziej zrównoważone powiązanie tej roli z funkcjami społecznymi i gospodarczymi¹⁵², a przez to szerszy zasięg przestrzenny oddziaływania. Trzeba również mieć na względzie to, że obecnie samorządy nie są zbyt skore do obejmowania ochroną kolejnych obszarów. Wiąże się to bowiem zarówno z koniecznością poniesienia sporych nakładów na udokumentowanie oraz wyznaczenie obszaru chronionego, jak również z koniecznością przełamania obaw i niechęci właścicieli gruntów, położonych w obrębie przyszłych obszarów chronionych. Natomiast włączenie w sieć zielonej infrastruktury, zgodnie z opisanymi w rozdz. 5 zasadami, nie jest podstawą do nakładania ograniczeń w gospodarowaniu, a do wykorzystania istniejącego potencjału tego obszaru dla jego społecznego, gospodarczego i przyrodniczego, czyli zrównoważonego rozwoju. Założenie to wydaje się idealistyczne, ale przy spełnieniu pewnych warunków możliwe do zrealizowania.

Tak więc krajowa i regionalna sieć zielonej infrastruktury nie powinna ograniczać się wyłącznie do obszarów prawnie chronionych. Jej sens polega na zidentyfikowaniu i zaproponowaniu sposobu użytkowania oraz zagospodarowania obszarów stanowiących „system podtrzymujący życie regionu”, jak trafnie określili to Benedict i McMahon [2002].

Z tego też względu do sieci należałoby włączyć, oprócz objętych ochroną terenów o stwierdzonych wartościach przyrodniczych, obszary ważne z punktu widzenia kształtowania jego warunków klimatycznych i hydrologicznych, a także obszary z dominacją funkcji rekreacyjnej.

Powstaje jeden z zasadniczych problemów typologicznych: czy obszar chroniony obojętnej rangi jest elementem sieci. Odpowiedź jest niestety pokretna, bo w ostatecznym efekcie obszary te będą włączone w sieć. Jednak opracowując typologię zie-

¹⁵² Chodzi zwłaszcza o sensowne wielofunkcyjne rozwiązania dla przestrzennie najbardziej rozległej, a prawnie najslabiej chronionej kategorii, czyli obszarów chronionego krajobrazu (OChK). Prawne ograniczenia w funkcjach i sposobach zagospodarowania tych obszarów nie są zbyt rygorystyczne, co wydaje się uzasadnione ich często gospodarczymi funkcjami (rolnictwo, leśnictwo, turystyka). Jednak brak planowania sposobu realizacji tych funkcji powoduje, że OChK są w większości jedynie zieloną plamą zaznaczaną w dokumentach planistycznych.

lonej infrastruktury na poziomie kraju czy regionu, przede wszystkim powinno się wziąć pod uwagę charakter obszaru, który w znacznej mierze definiowany jest przez jego pokrycie oraz potencjał do pełnienia różnych funkcji, wynikających częściowo z pokrycia, ale częściowo także ze sposobu zagospodarowania i użytkowania. Z tego względu wśród typów obszarów, zaliczanych do zielonej infrastruktury na poziomie kraju/regionu/subregionu należałoby rozważyć:

- obszary leśne, które mogą być następnie różnicowane ze względu na ich wartości przyrodnicze (np. znaczenie dla zachowania reprezentatywnych gatunków, czyli dziedzictwa przyrodniczego regionu), znaczenie środowiskowe (lasy wodochronne, glebochronne, ważne dla kształtowania warunków klimatycznych miast), znaczenie społeczne (rekreacja, ale też np. budowanie wizerunku regionu) i gospodarcze;
- doliny rzeczne, które mogą być różnicowane ze względu na ich przestrzenną rozległość i związane z tym znaczenie hydrologiczne w regionie, sposób zagospodarowania i związane z tym problemy przyrodnicze (możliwość realizacji funkcji korytarza ekologicznego), społeczne i gospodarcze (zwłaszcza zagrożenie powodziami);
- rozległe przestrzennie obszary łąk i pastwisk {na terenach nizinnych często występują w obrębie dolin rzecznych};
- rozległe przestrzennie, ale drobnopowierzchniowe mozaiki łąkowo-leśne (ze względu na ich znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej oraz walory krajobrazowe);
- drogi i ciągi krajobrazowe – zaliczać się do nich będą przede wszystkim drogi, które prowadzą przez atrakcyjne krajobrazowo rejony, ścieżki rowerowe, szlaki wodne i piesze o znaczeniu regionalnym i ponadregionalnym.

Ponadto w niektórych regionach pojawiają się:

- systemy jezior i zbiorników wodnych,
- wybrzeża morskie wraz z plażami i wydłami,
- pasma górskie,
- pasma wzgórz.

W tym kontekście pozostaje jeszcze do omówienia możliwość włączenia w sieć zielonej infrastruktury terenów użytkowanych rolniczo. W rozdz. 4 przy charakterystyce typologii zielonej infrastruktury, opracowanej na potrzeby jej mapowania w skali Europy wspomniano, że autorzy zdecydowali się na wyłączenie z sieci wielkopowierzchniowych upraw polowych, traktując je na równi z terenami przemysłowymi. Ogólnie wiadomo, że ekologiczne znaczenie takich obszarów jest znikome, a ponadto ze względu na stosowane nawozy sztuczne i środki ochrony roślin są one istotnym zagrożeniem dla środowiska. Jednak w Polsce, oprócz regionów, gdzie dominują tego rodzaju uprawy mamy do czynienia z „rolnictwem tradycyjnym”, charakteryzującym się drobnopowierzchniową mozaiką pól, łąk, pastwisk, lasów, zabudowy zagrodowej. Te obszary, ze względu na ich rolę w „przechowywaniu” różnorodności biologicznej, krajobrazu, kultury, związanej z tradycyjnym rolnictwem można z pewnością uznać za elementy zielonej infrastruktury, zwłaszcza tam, gdzie mają one szansę przetrwania.

„Sposób gospodarowania” – ujęcie to jest najmniej konkretne, niezbyt powiązane z omówioną wyżej typologią elementów zielonej infrastruktury oraz słabo opisane w literaturze. Do jego zaproponowania, jako wartej rozważania alternatywy projektowania zielonej infrastruktury w skali kraju i regionu, skłonia praca Śleszyńskiego i Komornickiego [2016]¹⁵³, przedstawiająca funkcjonalną klasyfikację gmin w Polsce. Niektóre z wyróżnionych tam klas wskazują, że istnieją w Polsce gminy, które ze względu na swoje uwarunkowania i obecne funkcje mogłyby stworzyć „sieć gmin zielonej infrastruktury”. Szersze uzasadnienie tej propozycji i „przymiarka” do jej rozwinięcia znajduje się w następnym podrozdziale (10.4).

Ujęcie dla skali gminy wiejskiej

Wydaje się, że „ujęcie sieciowe” można rekomendować także w przypadku kształtowania zielonej infrastruktury gmin wiejskich. Podobnie też, jak opisano wyżej, można podejść do ustalenia ogólnej typologii elementów zielonej infrastruktury gmin wiejskich. Pojawia się z pewnością:

- obszary leśne, ale w ich rozróżnianiu należałoby uwzględnić sposób użytkowania, także np. w kontekście występowania zabudowy rekreacyjnej lub nawet zabudowy jednorodzinnej¹⁵⁴; potrzebna będzie zatem ich bardziej szczegółowa charakterystyka;
- doliny rzeczne;
- obszary łąk i pastwisk – na terenach nizinnych często występują w obrębie dolin rzecznych;
- drobnopowierzchniowe mozaiki łąkowo-leśne (ze względu na ich znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej oraz walory krajobrazowe);
- drogi i ciągi krajobrazowe – zaliczać się do nich będą przede wszystkim drogi, które prowadzą przez atrakcyjne krajobrazowo rejony, ścieżki rowerowe, szlaki wodne i piesze o znaczeniu regionalnym i ponadregionalnym, ale też lokalnym; Ponadto ważnym elementem zielonej infrastruktury gmin wiejskich będą:
 - systemy zadrzewień śródpolnych;
 - oczka wodne, lokalne podmokłości i ich przestrzennie powiązane systemy;
 - parki wiejskie;
 - historyczne założenia pałacowo-parkowe;
 - historyczne cmentarze.

W typologii zielonej infrastruktury dla gmin wiejskich należy przewidywać znacznie rozbudowaną kategorię „inne”. Pojawić się mogą takie elementy, jak:

¹⁵³ Oraz jej wcześniejsza „odsłona”, przedstawiona w *Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030* [2013].

¹⁵⁴ Należałoby np. przeanalizować, czy właściciele działek respektują charakter siedliska, czy też usiłują je przekształcać, stosownie do zglobalizowanej idei działki rekreacyjnej – często koszony trawnik, tuje wyznaczające granice działki.

- stare sady¹⁵⁵
- ośrodki wypoczynkowe, którym towarzyszą rozległe tereny, czasami o charakterze parkowym
- skanseny
- zabudowa z tradycyjnymi ogrodami wiejskimi, jeśli tradycja doboru gatunkowego roślin i sposobu zagospodarowania ogrodu jest utrzymywana.

Przewidywanie rozbudowanej kategorii „inne”, związane jest z bardzo dużym zróżnicowaniem obszarowym, przyrodniczym, społecznym i gospodarczym tych gmin, a także pojawianiem się, zwłaszcza w ostatnim dwudziestolecu, zurbanizowanych gmin wiejskich. Są to gminy zazwyczaj położone w obszarach funkcjonalnych miast, w których zanikają tradycyjne funkcje obsługi rolnictwa, a dominować zaczyna funkcja mieszkaniowa. Dla takich gmin, być może, należy rozważyć zastosowanie zielonej infrastruktury w ujęciu rekomendowanym dla miast, czyli „zintegrowanym” lub „hydrologicznym”.

Ujęcie dla skali miasta

Jak wynika z przykładów opisanych w rozdz. 9, dla miast zasadniczo stosowane są dwa ujęcia: „zintegrowane” i „hydrologiczne”, przy czym granicę między tymi ujęciami należy potraktować jako płynną.

Wybór ujęcia „hydrologicznego” może wynikać z chęci rozwiązania konkretnego problemu, jakim w wielu miastach, zwłaszcza o intensywnej zabudowie staje się gospodarowanie wodą opadową i wówczas – tak jak w Nowym Jorku – konsekwentnie wdrażane jest „ujęcie hydrologiczne”. Bywa on także związany ze sposobem interpretowania terminu zielona infrastruktura i akcentowaniem jej „błękitno-zielonej” wersji.

Typologia zielonej infrastruktury w ujęciu „hydrologicznym” w zasadzie pokrywa się z rozwiązaniami stosowanymi do zagospodarowania wody opadowej w „skali miejsca”¹⁵⁶, ale w skali miasta musi być uwzględniony także jego cały system hydrologiczny (istniejące cieki i zbiorniki wodne, tereny podmokłe) oraz system kanalizacji ogólnospławnej, i deszczowej.

Nieco mniej skonkretyzowane jest ujęcie „zintegrowane”, ale za jego podstawowy wyznacznik przyjąć trzeba wielofunkcyjność zarówno całej sieci zielonej infrastruktury, jak i jej poszczególnych obiektów i obszarów¹⁵⁷.

W przypadku tego ujęcia problem typologii dla miast polskich jest pozornie łatwiejszy do rozwiązania, bo punktem wyjścia do jej opracowania może stać się

¹⁵⁵ „Nowe sady”, tzw. intensywne należy raczej rozpatrywać jako element zagrożenia środowiska. Ponadto ich atrakcyjność krajobrazowa jest wysoce dyskusyjna.

¹⁵⁶ Zostanie przedstawiona w dalszej części podrozdziału, dotyczącej osiedla/kwartalu zabudowy.

¹⁵⁷ Posługiwanie się terminem *obiekt* bardziej pasuje do sytuacji miasta, gdzie mamy do czynienia z konkretnymi *obiettami*, takimi jak: parki, zieleńce, cmentarze itp. Jednak w większości polskich miast znajdują się tzw. tereny otwarte, czasami pełniące funkcje rolnicze, czasami pozbawione już tej funkcji, które mogą być rozważane jako potencjalne pole manewru dla kształtowania zielonej infrastruktury – stąd potrzeba uwzględnienia także obszarów.

prawna definicja terenów zieleni, zawarta w *Ustawie z 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody* (Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 880). Z definicji tej wynika, że terenami zieleni są tereny urządzone wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nimi związanymi, pokryte roślinnością, pełniące funkcje publiczne. W szczególności wymienia się:

- parki i zieleńce,
- promenady i bulwary,
- ogrody botaniczne i zoologiczne,
- ogrody jordanowskie,
- ogrody zabytkowe,
- cmentarze,

oraz tzw. zieleń towarzyszącą drogom na terenie zabudowy, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom, dworcom kolejowym i obiektom przemysłowym.

Z interpretacji tej definicji wynikają dwa zasadnicze problemy, dotyczące jej wykorzystania jako podstawy typologii miejskiej zielonej infrastruktury. Pierwszy, to potrzeba jej rozszerzenia o takie obiekty i obszary, jak:

- ogrody działkowe¹⁵⁸ – wydaje się, że przy obecnej tendencji do rozwoju tzw. rolnictwa miejskiego, a także ze względu na ich społeczne znaczenie, obiekty te muszą być włączone w system zielonej infrastruktury; do rozwiązania pozostaje problem stopnia i sposobu ich „upublicznienia”;
- lasy – ich udział w polskich miastach jest relatywnie duży, a funkcja środowiskowo-twowicza i społeczna trudna do przecenienia;
- tereny użytkowane rolniczo – w niektórych miastach ich udział w ogólnej powierzchni przekracza 20% – można traktować albo jako „pole manewru” do zaprojektowania przyszłych obiektów zielonej infrastruktury, albo jako jej docelowy element (tu jednak kryterium decydującym powinna być przyjmowana formuła rozwoju „rolnictwa miejskiego”);
- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej mogą stanowić wartościowe elementy zielonej infrastruktury, jeśli charakteryzują się np. dużym udziałem terenów biologicznie czynnych, występowaniem starodrzewu, trwałością założeń ogrodowych w czasie (np. Żoliborz Oficerski w Warszawie);
- tzw. zieleń nieurządzona lub nieużytki¹⁵⁹ – tu dobrze byłoby znaleźć inne określenie lub określenia, wskazujące na ich często ważną i pozytywną rolę w projektowanej sieci zielonej infrastruktury;

¹⁵⁸ Pomimo powszechnego zaliczania tych obiektów do terenów zieleni miejskiej (sytuacja ta występuje w większości opracowań planistycznych), formalnie tereny te mają status gruntu rolnego.

¹⁵⁹ Kategoria ta pojawia się w wielu polskich studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miast dla określenia terenów nie mieszczących się w kategorii zieleni urządzonej i stanowi „worek”, do którego wrzucane bywają różne rodzaje terenów, w tym tereny podmokłe, łąki i zakrzewienia towarzyszące dolinom rzecznych itp.

- inne – obiekty lub obszary charakterystyczne dla danego miasta, np. Dolina Wiśły w Warszawie, Błonia w Krakowie, Równia Krupowa w Zakopanem.

Drugi problem, związany z typologią obiektów miejskiej zielonej infrastruktury tkwi w interpretacji ogólnej kategorii „tereny zieleni towarzyszącej”. Trzeba zwrócić uwagę na pewną niekonsekwencję tkwiącą w definicji ustawowej. Na początku definicji jest mowa o tym, że tereny zieleni mają pełnić funkcje publiczne. Ta cecha wydaje się równie zasadnicza, jak ich pokrycie roślinnością. Jednak pełnienie funkcji publicznych jest bezpośrednio powiązane z publicznym do nich dostępem. Tu właśnie pojawia się problem. Tereny towarzyszące zakładom przemysłowym, lotniskom, składowiskom, a w wielu przypadkach także budynkom mieszkalnym (osiedla grodzone) nie są publicznie dostępne, a czasami są całkowicie niedostępne. Ponieważ jedną z rekomendowanych cech, charakteryzujących zieloną infrastrukturę jest jej powszechna dostępność¹⁶⁰, ustalenie rodzajów terenów zieleni towarzyszącej lub konkretnych obiektów stanie się sprawą decyzji, którą musi poprzedzić ich analiza.

Ujęcie dla skali osiedla mieszkaniowego lub kwartału zabudowy

W tej skali ujęcie „hydrologiczne” spotyka się ze „zintegrowanym”, tworząc nierozzerwalny sojusz na rzecz podnoszenia jakości życia mieszkańców miast. Dlatego też typologię zielonej infrastruktury trzeba będzie rozszerzyć o rozmaite elementy zagospodarowania przestrzennego, w tym rozwiązania techniczno-roślinne, które opracowano dla zatrzymania i zagospodarowania wody opadowej „na miejscu” i które jednocześnie służą mieszkańcom do wypoczynku, łagodzą hałas, zmniejszają zanieczyszczenie powietrza i zwiększają jego wilgotność. W tej skali uwzględnić także trzeba drobnopowierzchniowe obiekty, takie jak place zabaw, które są bardzo potrzebne w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy, czy „parki kieszonkowe”, których znaczenie społeczne i estetyczne, a nawet przyrodnicze wydaje się ciągle niedoceniane.

Tak więc dla porządku do zielonej infrastruktury kształtowanej w skali osiedla/kwartału zabudowy zaliczyć można następujące obiekty i elementy zagospodarowania:

- naturalne place zabaw dla dzieci,
- parki kieszonkowe,
- aleje i zadrzewione ulice,
- grupy drzew,
- grupy krzewów, żywopłoty,
- ścieżki piesze i rowerowe,
- trawniki, łąki kwietne,

¹⁶⁰ W odniesieniu do jednorodzinnej zabudowy mieszkaniowej, a nawet ogrodów działkowych nie chodzi o literalnie rozumianą dostępność, a jedynie o możliwość „przejścia”. Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku spacer wśród ogrodów, nawet jeżeli tylko się na nie patrzy zza płotu może stać się atrakcją.

- niecki retencyjne, muldy chłonne,
- ogrody deszczowe,
- zbiorniki retencyjne,
- zielone dachy i ściany (w polskich warunkach sensowniejszą, a przede wszystkim tańszą ich wersją są pnącza).

Kategoria „inne” może być w tym przypadku także rozbudowana, bo zarówno w osiedlach mieszkaniowych, jak i kwartałach zabudowy znajdują się obiekty i elementy zagospodarowania charakterystyczne, związane z historią lub aktualnym życiem społecznym analizowanego obszaru.

10.2. Identyfikacja i mapowanie

Na początku omawiania tego zagadnienia trzeba podkreślić, że w zasadzie większa część elementów zielonej infrastruktury już istnieje w sensie fizycznym, choć jeszcze nie nadano im znaczenia i funkcji, które powinny pełnić w jej przyszłej sieci. Tego rodzaju sytuacja wystąpi przy rozpatrywaniu zielonej infrastruktury w skali kraju oraz w przypadku większości regionów. Jednak szczególnie w miastach, choć nie można tego wykluczyć także w gminach wiejskich muszą powstawać nowe obiekty, których potrzebę i dla których miejsce trzeba przewidzieć.

Dwa użyte niżej terminy: *zasób* i *potencjał*¹⁶¹ w pewnym stopniu ilustrują dylemat, przed którym staną projektanci. W sformułowaniu „identyfikacja zasobu” kryje się sugestia, że „zasób” już istnieje i należy go tylko dostrzec, scharakteryzować i ocenić. Natomiast „potencjał”¹⁶² wskazuje, że przede wszystkim chodzi o zbadanie, jakimi uwarunkowaniami do kreowania zielonej infrastruktury dysponuje dany obszar. Uwarunkowania te można identyfikować w bardzo szerokim ujęciu, czyli uwzględniać mniej lub bardziej rozbudowane uwarunkowania przyrodnicze, społeczne, ale także gospodarcze, organizacyjne, instytucjonalne lub skupić się przede wszystkim na pokryciu i użytkowaniu terenu, które dostarczą podstawowych informacji o głównym tworzywie zielonej infrastruktury, czyli o występowaniu terenów pokrytych roślinnością i/lub wodami oraz sposobie ich użytkowania i zagospodarowania.

Oczywiście, można powiedzieć, że mamy do czynienia jedynie z grą słów, a granica między sposobem interpretacji terminu *zasób* i *potencjał* jest płynna. Jednak na potrzeby dalszego wywodu wygodnie będzie je utrzymać. Analiza podejść stosowanych do identyfikacji elementów zielonej infrastruktury, przedstawionych w rozdz. 8 pt. *Przekładanie teorii na praktykę* i w rozdz. 9 pt. *Studia przypadków* wskazuje bowiem, że stosowane są oba rozwiązania.

¹⁶¹ W wersji anglojęzycznej, w podobnym kontekście najczęściej używany jest termin *assets*, który trudno precyzyjnie przetłumaczyć na język polski.

¹⁶² Termin ten jest używany w podobnym kontekście w geografii i ekologii krajobrazu [patrz: Chmielewski 2012: 286].

Trzecie rozwiązanie wiąże się z wyżej omówionym ujęciem zielonej infrastruktury, w którym uwagę koncentruje się na sposobie gospodarowania (patrz: podrozdział 10.3. pt. *Definiowanie*). Zostanie ono niżej przedstawione w odniesieniu do skali krajowej, ale może być stosowane w skalach regionalnych.

Identyfikacja zielonej infrastruktury według „zasobu”

W przypadku tego podejścia zasadnicze znaczenie ma typologia elementów zielonej infrastruktury, wcześniej opracowana lub np. przyjęta z poradnika. Rozpoznanie polega na zbadaniu, które z poszukiwanych typów obiektów są rozmieszczone w przestrzeni badanego obszaru, a następnie zależnie od potrzeb ich charakterystyce i ocenie z punktu widzenia znaczenia i funkcji w przyszłej sieci zielonej infrastruktury. Trzeba zaznaczyć, że w opisanych wyżej typologiach za elementy zielonej infrastruktury uznawane są także wszelkiego rodzaju powiązania, a więc struktury, najczęściej pasmowe, pełniące funkcje korytarzy ekologicznych oraz różnorodne *greenways*, które choć pełnią także funkcje korytarzy ekologicznych, to służą głównie przemieszczaniu się ludzi.

Oczywiście ograniczenie identyfikacji do „poszukania” w przestrzeni kraju, regionu, gminy wiejskiej, miasta, osiedla z góry założonych typów może prowadzić do pominięcia obszarów lub obiektów wyjątkowych, których istnienia albo znaczenia nie można było z góry przewidzieć. Biorąc jednak pod uwagę na ogół szerokie ujęcie, spotykane w opracowanych już typologiach trzeba stwierdzić, że nie jest to istotny mankament tego sposobu identyfikacji zielonej infrastruktury. Większym problemem jest to, że z założenia pomija się badanie możliwości wykreowania nowych obiektów. Dlatego też, zwłaszcza na poziomie lokalnym, omówiony sposób identyfikacji wymaga uzupełnienia o badanie potrzeb, które mogą wynikać zarówno z powodów środowiskowych (np. problemu zagospodarowania wód opadowych), jak i społecznych (potrzeba organizacji placu, zabawa albo urządzenia parku w celu poprawienia dostępności mieszkańców do terenów zieleni).

Identyfikacja zielonej infrastruktury według „potencjału”

Jest to przedsięwzięcie bardziej złożone, bo jak już wyżej wspomniano, zależy od decyzji o zakresie badanych uwarunkowań, które ze względu na przyjęte ujęcie i szczegółowe cele zielonej infrastruktury projektanci uznają za istotny.

W polskich realiach prawno-planistycznych badanie przyrodniczych uwarunkowań do zaprojektowania sieci zielonej infrastruktury można z powodzeniem powiązać ze sporządzaniem opracowania ekofizjograficznego (patrz: podrozdział 10.2) ze względu na to, że zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych*, paragraf 6 pkt. 4, w ramach jego sporządzania należy określić przyrodnicze predyspozycje do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej, czyli wskazać obszary, które powinny pełnić przede wszystkim funkcje przyrodnicze. Obszary te, to nic innego, jak najważniejsza, przy-

rodnicza kanwa zielonej infrastruktury. O różnych podejściach do sposobów jej wyłaniania była mowa w rozdz. 2 pt. *Prekursorzy*.

Jednak biorąc pod uwagę cele kształtowania zielonej infrastruktury, ustalenie „kanwy przyrodniczej” jest zaledwie początkiem badania potencjału do kształtowania zielonej infrastruktury. Będzie ona oczywiście stanowiła najmocniejsze uwarunkowanie, ale także poza jej obrębem pojawią się obszary, które warto, a nawet, które ze względów społecznych trzeba włączyć do przyszłej sieci zielonej infrastruktury.

Można się posłużyć trzema zasadniczymi sposobami, które są dobrze osadzone w praktyce planowania przestrzennego oraz planowania obszarów chronionych (zwłaszcza sporządzania planów ochrony).

Pierwszy sposób wiąże się z wykorzystaniem informacji o pokryciu terenu. Występowanie roślinności i wód jest podstawową przesłanką do wskazania terenów o potencjale do kształtowania zielonej infrastruktury. Można w tym celu wykorzystać niektóre kategorie z warstw CORINE Land Cover¹⁶³, która zasadniczo przedstawia pokrycie oraz użytkowanie terenu (*LULC land use/land cover*), dlatego też ustalone w niej kategorie pokrycia nie zawsze są adekwatne do potrzeb identyfikacji zielonej infrastruktury w Polsce. Ponadto CLC jest przydatna wyłącznie do skal mniejszych ok. 1:10 000 (kraj, region). Bardziej pracochłonną metodą, jednak znacznie pewniejszą jest pozyskanie informacji o pokryciu terenu za pomocą klasyfikacji zobrazowań satelitarnych lub zdjęć lotniczych.

Trzeba też zaznaczyć, co już wykazano w rozdz. 4 pt. *Typologie*, że samo pokrycie nie przesądza jeszcze o zasadności włączenia obszaru w sieć zielonej infrastruktury. Na przykład grunty rolne lub sady i plantacje mogą, ale nie muszą albo nawet nie powinny być włączane w tę sieć.

Drugi sposób identyfikacji potencjału do kształtowania zielonej infrastruktury wiąże się z wykorzystaniem informacji o użytkowaniu terenu¹⁶⁴. Ten z kolei jest przydatny w skalach większych, a w przypadku Polski zwłaszcza w skali gminy, gdzie analizy użytkowania terenu są standardowo wykonywane w ramach sporządzania studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego. Ma on oczy-

¹⁶³ Poradnik Geoinformatyczny: Corine Land Cover jest jednym z działów tematycznych programu CORINE (Coordination of Information on the Environment) nadzorowanego przez Europejską Agencję Środowiska (EEA). Istotą programu CORINE Land Cover (CLC) jest dostarczenie aktualnej informacji dotyczącej pokrycia/użytkowania terenu na obszarze całej Europy w regularnych przedziałach czasowych oraz wykazanie zmian zachodzących pomiędzy nimi. Głównym źródłem danych dla CLC są zobrazowania satelitarne pochodzące z satelity Landsat 7, IRS, SPOT 4, a także zdjęcia lotnicze i mapy topograficzne. Pierwsza inwentaryzacja CLC 90 została wykonana w latach 1985-1990. Aktualizacje wykonano kolejno w latach, 2000, 2006, 2012. Warstwy CLC zawierają inwentaryzację pokrycia terenu obejmującą 44 klasy. Minimalna powierzchnia mapowania wynosi 25 ha dla obiektów powierzchniowych oraz 100 m dla liniowych, [http://www.informacjakryzysowa.pl/uploads/169/corine-land-cover_1484050782.pdf].

¹⁶⁴ Pokrycie terenu i użytkowanie terenu bywają niesłusznie traktowane jako synonimy [Chmielewski 2012]. Jednak w praktyce często wykorzystuje się informacje o użytkowaniu terenu uzupełnione danymi o jego pokryciu, stąd też bywają kategorie stanowiące syntezę.

wiście swoje ograniczenia, wynikające z przyjętych kategorii użytkowania. Kategorie te można jednak dostosować do specyficznych potrzeb identyfikacji zielonej infrastruktury, uwzględniając w pewnym stopniu pokrycie terenu, czyli przyjmując założenie o pożądanym udziale roślinności i wód (udział terenów biologicznie czynnych) w danej kategorii użytkowania.

Rycina 18 (patrz kolorowa wkładka) ilustruje ten sposób podejścia w przypadku identyfikacji potencjału do kształtowania zielonej infrastruktury Warszawy. Wyłoniono wszystkie tereny nazwane „składowymi”¹⁶⁵, które charakteryzują się zarówno kategorią użytkowania zbliżoną do typów potencjalnych obiektów i obszarów włączanych w sieć zielonej infrastruktury, jak i odpowiednim udziałem terenów pokrytych roślinnością (w tym przypadku powyżej 50%).

Trzecim sposobem, który może być wykorzystany do identyfikacji potencjalnych terenów sieci zielonej infrastruktury, który w pewnym stopniu syntetyzuje informacje o pokryciu, użytkowaniu, a także o całokształcie uwarunkowań przyrodniczych jest – wypracowana w ramach geografii, a rozwinięta w ramach ekologii krajobrazu koncepcja geokompleksu, która w praktyce doprowadziła do koncepcji i metodyki wyróżniania przyrodniczych jednostek przestrzennych [Chmielewski 2012; Richling, Solon 2012]. Jednostki te bywają różnie nazywane¹⁶⁶, a szczegółowe kryteria ich delimitacji zależą zarówno od skali opracowania, jak i sposobu zagospodarowania terenu. Ryc. 19 i 20 (patrz kolorowa wkładka) przedstawiają zastosowanie jednostek przyrodniczo-krajobrazowych wyznaczonych na potrzeby *Opracowania ekofizjograficznego do planu zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego* [2018] do identyfikacji potencjału do kształtowania zielonej infrastruktury województwa mazowieckiego. Z ponad 500 jednostek ponad 200 posiada taki.

Identyfikacja zielonej infrastruktury według sposobu gospodarowania

Propozycja tego podejścia wynika z dwóch przesłanek:

- 1) W skali kraju lub regionu wyznaczanie granic obiektów i obszarów sieci zielonej infrastruktury ma charakter wyłącznie orientacyjny. Można oczywiście posłużyć się granicami obszarów chronionych, a nawet terenów leśnych¹⁶⁷, ale w przypadku innych elementów zielonej infrastruktury, np. mozaik rolno-leśnych lub dolin rzecznych wyznaczenie granicy będzie miało charakter umowny.
- 2) Funkcjonowanie wielkoprzestrzennych elementów zielonej infrastruktury, wyznaczanych w skali kraju lub regionu uwarunkowane będzie użytkowaniem terenu i sposobem gospodarowania przestrzenią, o którym to użytkowaniu i sposobie decydują władze lokalne.

¹⁶⁵ Termin ten został użyty ze względu na to, że w wielu przypadkach „składowe” o różnym sposobie użytkowania stanowią wspólnie jeden obiekt zielonej infrastruktury – np. w Lesie Kabackim wyróżniono trzy „składowe”: tereny lasów, tereny rolne i porolne oraz tereny towarzyszące administracji.

¹⁶⁶ Jednostki przyrodnicze, przyrodniczo-przestrzenne, krajobrazowe, przyrodniczo-krajobrazowe.

¹⁶⁷ Choć w tym przypadku problemem będzie ich zmienność w czasie.

Zatem można przypuszczać, że ostatecznie o kondycji zielonej infrastruktury regionu, a następnie kraju zadecyduje sposób, w jaki gminy te będą gospodarować swoimi zasobami przyrodniczymi, tworzącymi zieloną infrastrukturę regionu, a następnie kraju. Dlatego też zidentyfikowanie zielonej infrastruktury według granic gmin, których uwarunkowania przyrodnicze i związany z tym sposób gospodarowania dają im przywilej stanowienia „systemu podtrzymującego życie regionu i kraju” wydaje się wart rozważenia. Posłużono się w tym celu klasyfikacją funkcjonalną gmin, sporządzoną przez Śleszyńskiego i Komornickiego [2016]. Co prawda, została ona przygotowana na potrzeby monitorowania planowania przestrzennego w Polsce, ale wykorzystano ją do zidentyfikowania gmin, które ze względu na swoje funkcje, wynikające w znacznym stopniu z uwarunkowań przyrodniczych są niejako skazane na gospodarowanie „w duchu zielonej infrastruktury”.

Wyniki przeprowadzonej analizy przedstawia ryc. 21a,b,c,d (patrz kolorowa wkładka). Pod uwagę wzięto trzy z dziesięciu typów gmin:

1. Gminy ekstensywnie zagospodarowane (funkcje leśne, ochrony przyrody).
2. Gminy z umiarkowanie rozwiniętą funkcją rolniczą.
3. Gminy o innych rozwiniętych funkcjach pozarolniczych (turystyka oraz funkcje wielkopowierzchniowe, w tym przemysł wydobywczy).

W pierwszy etapie poszukiwań wzięto pod uwagę typ 1 (ryc. 21a – patrz kolorowa wkładka) Te gminy, ze względu na swoje warunki przyrodnicze i dominujące funkcje raczej bezdyskusyjnie należałoby zaliczyć do „gmin zielonej infrastruktury”. Jak jednak widać, zidentyfikowany w ten sposób system jest mocno niespójny. Ponadto jak piszą autorzy klasyfikacji, obejmują one tylko 27% powierzchni chronionej i ściśle chronionej oraz jedynie 21% powierzchni leśnej kraju.

Zatem „gmin zielonej infrastruktury” należy poszukiwać w kolejnym ich typie, czyli wśród gmin z umiarkowanie rozwiniętą funkcją rolniczą (ryc. 21b – patrz kolorowa wkładka). Co prawda, wielkopowierzchniowe uprawy stanowią element niepożądany z punktu widzenia zielonej infrastruktury, ale rolnictwo o bardziej tradycyjnym charakterze i związany z tym sposób użytkowania terenów sprawia, że można te gminy rozważyć jako potencjalne elementy zielonej infrastruktury. Oczywiście istnieje możliwość, że z czasem ich funkcje ulegną przekształceniu w kierunku mniej pożądanym, ale prawdopodobnie część z nich zachowa sposób gospodarowania przyjazny dla kształtowania zielonej infrastruktury.

Trzeci typ gmin jest nieco kłopotliwy z punktu widzenia celu przedstawianego eksperymentu ze względu na pozostałe kryteria delimitacji (np. funkcje przemysłowe). Wyniki symulacji przedstawia ryc. 21c (patrz kolorowa wkładka). Jak widać, wyłoniony „gminny” obejmuje sporą powierzchnię kraju. Jest jednak niespójny, a ponadto część gmin z typu 3 należałoby usunąć. Do przeanalizowania pozostaje jeszcze kwestia relacji „gmin zielonej infrastruktury” do systemu obszarów chronionych (ryc. 21d – patrz kolorowa wkładka). Jak widać, część tych obszarów funkcjonuje poza gminami o analizowanych typach, zwłaszcza w centralnej części kraju.

W przeprowadzonym eksperymencie próbowano uzasadnić słabo dotychczas analizowany sposób identyfikacji zielonej infrastruktury przeprowadzanej według sposobu gospodarowania. Wydaje się, że jest to warte rozważenia, choć do jego mocniej ugruntowanego zastosowania potrzebna byłaby nieco inna typologia gmin. Chodziłoby w niej zwłaszcza o uwzględnienie występowania obszarów chronionych w gminach, a szczególnie obszarów chronionego krajobrazu, które w wielu przypadkach pełnią funkcje korytarzy ekologicznych.

10.3. Przesłanki do formułowania koncepcji planistycznej

Opracowanie każdej koncepcji planistycznej wiąże się z pokonywaniem wielu problemów, do czego zespoły projektowe są na ogół przyzwyczajone. W przypadku zielonej infrastruktury ewentualne problemy wyznaczają zasady jej projektowania, opisane w rozdz. 5 pt. *Zasady*.

Wspomniano już wyżej kwestię pozornie oczywistą, ale nie zawsze dostatecznie mocno dostrzeganą. Otóż zielona infrastruktura już istnieje, funkcjonuje i w większym lub mniejszym stopniu dostarcza korzyści. Projektowanie zielonej infrastruktury polega więc w znacznej mierze na przypisaniu poszczególnym obiektom i obszarom nowego znaczenia i nowych albo na nowo ułożonych funkcji, a następnie ewentualnym rekomendowaniu zmian w sposobie ich użytkowania i zagospodarowania. Oczywiście nie można wykluczyć potrzeby kreowania także nowych elementów. To jednak będzie miało miejsce głównie w skalach lokalnej i „miejsca”.

Ze względu na takie rozłożenie akcentów, w projektowaniu zielonej infrastruktury niezwykle ważna jest faza diagnostyczna, która pozwala na „opisanie stanu”, jego diagnozę, w tym ustalenie kontekstu przestrzennego i funkcjonalnego przyszłej sieci. Jest to potrzebne do ustalenia, jakie cele ma realizować projektowana sieć.

Faza konstruowania celów jest jedną z zasadniczych w podejściu strategicznym, rekomendowanym do projektowania zielonej infrastruktury. Analizując sposób formułowania celów w sporządzanych w Polsce dokumentach planistycznych różnej rangi i rodzaju można zauważyć, że dominuje w nich bezpieczne podejście, polegające na odnoszeniu się do wszystkich zidentyfikowanych problemów. Dzięki temu zarówno władze firmujące dokument, jak i jego autorzy nie narażają się na niezadowolone interesariuszy, których interesów, albo tylko problematyki nie ujęto w sformułowanych celach. Tymczasem podejście strategiczne polega na wyborze, dzięki któremu wskazane zostaną cele najpilniejsze lub najważniejsze lub te, co do których wiadomo, że można je skutecznie zrealizować. Takie podejście wiąże się oczywiście z dyskusjami i koniecznością uzasadnienia wyboru, a następnie wzięcia odpowiedzialności za realizację wyznaczonych celów. Daje ono jednak szansę na rozwiązanie konkretnych problemów, bo siły i środki będą na nich skoncentrowane.

Zakres ustaleń, czy też rekomendacji obejmujący sposób realizacji ustalonych celów będzie uzależniony od przyjętej formuły opracowania. Jeśli będzie to niezależna strategia, wówczas zakres ten można będzie znacznie poszerzyć. Na przykład przyjmując za punkt wyjścia zadania własne gminy można wskazać te sfery jej działań, które udałoby się powiązać z wprowadzaniem i utrzymywaniem zielonej infrastruktury (ramka 22).

Ramka 22. Zadania własne gmin ze wskazaniem istotnych (wytluszczone) do kształtowania zielonej infrastruktury

Zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty należy do zadań własnych gminy. W szczególności zadania własne obejmują sprawy:

- 1) ładu przestrzennego, gospodarki nieruchomościami, **ochrony środowiska i przyrody oraz gospodarki wodnej;**
- 2) **gminnych dróg, ulic, mostów, placów** oraz organizacji ruchu drogowego;
- 3) **wodociągów i zaopatrzenia w wodę, kanalizacji, usuwania i oczyszczania ścieków komunalnych, utrzymania czystości i porządku** oraz urządzeń sanitarnych, wysypisk i unieszkodliwiania odpadów komunalnych, zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz;
- 3a) działalności w zakresie telekomunikacji;
- 4) **lokalnego transportu zbiorowego;**
- 5) **ochrony zdrowia;**
- 6) pomocy społecznej, w tym ośrodków i zakładów opiekuńczych;
- 6a) wspierania rodziny i systemu pieczy zastępczej;
- 7) **gminnego budownictwa mieszkaniowego;**
- 8) **edukacji publicznej;**
- 9) **kultury, w tym bibliotek gminnych i innych instytucji kultury oraz ochrony zabytków i opieki nad zabytkami;**
- 10) **kultury fizycznej i turystyki, w tym terenów rekreacyjnych i urządzeń sportowych;**
- 11) **targowisk i hal targowych;**
- 12) **zieleni gminnej i zadrzewień;**
- 13) **cmentarzy gminnych;**
- 14) **porządku publicznego i bezpieczeństwa obywateli oraz ochrony przeciwpożarowej i przeciwpowodziowej, w tym wyposażenia i utrzymania gminnego magazynu przeciwpowodziowego;**
- 15) **utrzymania gminnych obiektów i urządzeń użyteczności publicznej oraz obiektów administracyjnych;**
- 16) **polityki prorodzinnej, w tym zapewnienia kobietom w ciąży opieki socjalnej, medycznej i prawnej;**
- 17) **wspierania i upowszechniania idei samorządowej, w tym tworzenia warunków do działania i rozwoju jednostek pomocniczych i wdrażania programów pobudzania aktywności obywatelskiej;**
- 18) **promocji gminy;**

- 19) współpracy i działalności na rzecz organizacji pozarządowych oraz podmiotów wymienionych w art. 3 działalność pożytku publicznego, organizacje pozarządowe, wyłączenie stosowania przepisów ustawy z 24 kwietnia 2003 r. o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie (Dz.U. z 2016 r. poz. 1817 i 1948 oraz z 2017 r. poz. 60 i 573);
- 20) **współpracy ze społecznościami lokalnymi i regionalnymi innych państw.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie *Ustawy z 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym* (ze zmian.).

Wytłuszczenia przedstawione w ramce 20 zostały wprowadzone na podstawie porównania zadań gminy z usługami ekosystemów (patrz: rozdz. 6 pt. *Korzyści*), dostarczonymi przez zieloną infrastrukturę. Z porównania jasno wynika, że teoretycznie koncepcję zielonej infrastruktury można wykorzystać do realizacji zadań gminy w znacznie większym stopniu, niż w przypadku uwzględnienia jedynie tradycyjnych „terenów zieleni” (zielen gminna i zadrzewienia oraz cmentarze). Będzie to jednak zależało od sposobu, w jaki zidentyfikuje się potencjał do kształtowania zielonej infrastruktury. Wystąpią różnice wynikające z charakteru gminy oraz „woli politycznej” władz, dotyczącej sposobu wykorzystania idei zielonej infrastruktury. Natomiast jeśli koncepcja zielonej infrastruktury będzie stanowiła element dokumentu planistycznego, to zakres ustaleń trzeba będzie dostosować do problematyki i sposobu realizacji tego dokumentu¹⁶⁸.

Oprócz zakresu ustaleń odpowiednio dobranego do procedury realizacji opracowywanego dokumentu, równie ważny jest sposób ich formułowania. Nasze dokumenty planistyczne roją się od „bezpiecznych” ustaleń, dotyczących omawianej problematyki. Powszechnie ustala się: zachowanie walorów przyrodniczych (dziedzictwa przyrodniczego, zasobów przyrodniczych), zagospodarowanie realizowane w sposób nienaruszający równowagi przyrodniczej (istniejących walorów), zachowanie spójności sieci ekologicznej, wzmocnienie różnorodności biologicznej, zachowanie istniejących terenów zieleni, odpowiednie zagospodarowanie terenów zieleni itp. Niestety tak formułowane zapisy nigdy nie przełożą się na praktyczne działania, bo nie podano w nich ani sposobów ani też instytucji odpowiedzialnych za ich wdrożenie.

Konkretyzacja ustaleń i rekomendacji rośnie wraz z rosnącą skalą dokumentów planistycznych. Największa ich precyzja potrzebna jest w skali lokalnej. Jedynie w tej skali można się odnieść do konkretnych obszarów, wyznaczonych możliwymi do zidentyfikowania granicami¹⁶⁹ i uwzględniając przesłanki wynikające z dokumentów wyższego rzędu określić sposób zagospodarowania gwarantujący realizację funkcji zielonej infrastruktury. Takie ujęcie jest zresztą zgodne z zasadą jej hierarchicznej budowy. W skali kontynentu, kraju, regionu wskazywane są bardziej, a częściej mniej precyzyjnie jej wielkoobszarowe elementy zielonej infrastruktury, ale na ich funkcjo-

¹⁶⁸ W przypadku dokumentu z zakresu planowania przestrzennego będzie to głównie operowanie przeznaczeniem oraz sposobem użytkowania i zagospodarowania obszaru.

¹⁶⁹ W skali regionalnej ma to miejsce w odniesieniu do obszarów chronionych, ale w przypadku sieci ekologicznych, węzłów ekologicznych, korytarzy ekologicznych będą to granice orientacyjne.

nowanie ostateczny wpływ mają tysiące, a nawet setki tysięcy decyzji o ochronie, zagospodarowaniu i użytkowaniu przestrzeni. Te zaś decyzje w polskich warunkach podejmowane są głównie w gminach i od tego, jak gminy zaprojektują „swoją” zieloną infrastrukturę zależeć będzie jej funkcjonowanie w regionie, kraju, Europie.

10.4. Realizacja koncepcji

Proces realizacji zaplanowanej koncepcji zielonej infrastruktury uzależniony będzie od rodzaju dokumentu, w którym zostanie ona zapisana oraz sposobu formułowania jego ustaleń. W polskich warunkach koncepcja/plan/strategia zielonej infrastruktury może pojawić się w ramach prawnie obowiązujących dokumentów planistycznych¹⁷⁰ planowania przestrzennego lub jako niezależna „strategia/plan/koncepcja”. Wybór jednej z przedstawionych wyżej opcji wiąże się z pewnymi konsekwencjami zarówno z punktu widzenia popularyzowania idei zielonej infrastruktury, jak i możliwości formalnego jej wdrażania.

Przyjęcie rozwiązania, polegającego na opracowaniu koncepcji zielonej infrastruktury jako elementu formalnego dokumentu planistycznego, sporządzanego w ramach systemu planowania przestrzennego ma dwie zalety. Po pierwsze, do identyfikacji i ustalenia uwarunkowań kształtowania zielonej infrastruktury można wykorzystać opracowanie ekofizjograficzne. Po drugie, już w ramach opracowania planistycznego, można wprowadzić zapisy, wskazujące przestrzenne rozmieszczenie elementów zielonej infrastruktury, powiązania między nimi oraz zasady gospodarowania w ich obrębie, oczywiście stosownie do rodzaju i skali dokumentu planistycznego. To zaś daje pewną, bo trudno mówić o całkowitej, gwarancję realizacji tych ustaleń, a zatem – realizacji koncepcji zielonej infrastruktury. Słabszą stroną tego rozwiązania jest ograniczona możliwość promowania idei, bo zakres problemowy tych dokumentów jest regulowany *Ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym 2003 (ze zmian.)*, a w przypadku studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego – dodatkowo odpowiednimi rozporządzeniami. To zaś oznacza konieczność dostosowania opisu koncepcji do obowiązujących ram prawnych. Ponadto trzeba wyraźnie podkreślić, że nie wszystkie rekomendacje dotyczące wdrażania, a zwłaszcza zarządzania zieloną infrastrukturą „zmieszczą się” w takim dokumencie.

Niezależny dokument o dowolnej nazwie ma większą moc promującą ideę, zwłaszcza gdy jest efektownie opracowany. Zwykle znajduje się w nim miejsce na uzasadnienie i wytłumaczenie przyjętych rozwiązań, przedstawienie korzyści, a także deklarację władz. Jego swobodna formuła daje czas i pozwala na organizowanie

¹⁷⁰ Rozważać można dokumenty sporządzane w ramach systemu planowania przestrzennego lub programy ochrony środowiska. Te ostatnie wydają się jednak zbyt „techniczne” oraz nastawione na rozwiązywanie głównie problemów środowiskowych.

konsultacji, których znaczenie dla jakości i wiarygodności koncepcji zielonej infrastruktury trudno przecenić. Jednak wdrożenie koncepcji przedstawionej w takim dokumencie wymaga wpisania odpowiednich rekomendacji do formalnych dokumentów planistycznych. Ma to swoje zalety, można bowiem uwzględnić różne rodzaje dokumentów, sporządzanych w ramach systemu planowania rozwoju (strategii rozwoju, programu ochrony środowiska), stosownie do pomysłu na zakres i sposób realizacji koncepcji. Ma jednak także wady, bo może znacznie wydłużyć czas wdrożenia. Ponadto w Polsce mamy ciągle do czynienia z nadprodukcją rozmaitych polityk, strategii, programów umniejszającą ich znaczenie. To zaś rodzi obawy, czy tak zapisana strategia/koncepcja/projekt będzie w ogóle realizowana.

Zapisanie odpowiednich ustaleń w dokumentach planistycznych to dopiero pierwszy – niewątpliwie ważny – krok ku realizacji koncepcji. Pełne wprowadzenie jej w życie jest przedsięwzięciem złożonym, wymagającym konsekwencji i koordynacji działań wielu instytucji, organizacji, a także przyszłych użytkowników. W tab. 7 przedstawiono istotne uwarunkowania, które hamują oraz te, które sprzyjają realizacji koncepcji zielonej infrastruktury w Polsce.

Nie są to, jak widać, uwarunkowania zaporowe, ale też trudno je uznać za szczególnie sprzyjające.

Przechodząc od uwarunkowań ogólnych do bardziej konkretnych, związanych z realizacją koncepcji zielonej infrastruktury w regionie lub gminie, dobrze byłoby dostrzec wnioski, jakich dostarczają przykłady, opisywane w rozdz. 9. Oka-

Tabela 7

Uwarunkowania realizacji koncepcji *zielonej infrastruktury* w Polsce

Warunki niesprzyjające realizacji koncepcji	Warunki sprzyjające realizacji koncepcji
Słaba orientacja w założeniach, zasadach i korzyściach związanych z ideą zielonej infrastruktury zarówno wśród władz rządowych i samorządowych, jak i zwykłych obywateli	Rozwijająca się, zwłaszcza w miastach, społeczna świadomość znaczenia terenów pokrytych roślinnością i wodami, a szerzej – przyrody, dla jakości życia
„Wola polityczna” władz rządowych i samorządowych, przy czym problemem nie jest obecnie brak tej woli, ale niedostatek świadomości, że jest ona w tym względzie w ogóle potrzebna	Powiązanie kształtowania zielonej infrastruktury z działaniami na rzecz adaptacji regionów, a zwłaszcza miast do skutków zmian klimatu
Niesprawność systemu planowania przestrzennego, zakładając, że dokumenty planistyczne stanowią jeden z najważniejszych instrumentów wdrażania koncepcji	Działania organizacji pozarządowych o charakterze informacyjno-edukacyjnym, a także włączanie się w opracowywanie dokumentów planistycznych
Dominacja sektorowego, a nie integracyjnego podejścia do zarządzania na wszystkich poziomach administracji	Rosnące zainteresowanie środowisk naukowych

Źródło: Opracowanie własne.

zuje się, że w niektórych przypadkach wdrażanie koncepcji zielonej infrastruktury rozpoczyna się już w momencie podjęcia decyzji o jej opracowaniu. Powoływane są różnego rodzaju zespoły koordynujące, grupy robocze, sterujące, konsorcja. Ich zadaniem, oprócz oczywistej współpracy z zespołem opracowującym koncepcję, jest przygotowywanie gruntu pod jej przyszłe wdrożenie. Rozwiązanie takie wydaje się najwłaściwsze, bo skuteczna realizacja zapisów koncepcji wymaga zrozumienia jej istoty i złożoności. To zaś zapewniają długie dyskusje prowadzone w ramach spotkań zespołów, złożonych z odpowiednio dobranych interesariuszy (przykład Łodzi).

Skuteczność wdrażania opracowanej koncepcji zależy również od tego, czy ustalenia dotyczące jej realizacji są konkretne i odniesione do obszarów możliwych do zidentyfikowania, a także od wskazania odpowiedzialnych za to instytucji.

Poważnym problemem, z którym należy się liczyć w przypadku wprowadzania koncepcji zielonej infrastruktury jest to, że będzie się ona „nakładała” na inne formalne i nieformalne struktury przyrodnicze, których ujawnianie lub wyznaczanie ma miejsce przy sporządzaniu dokumentów planistycznych. Obowiązkowo jest w nich zatem ujawniany system obszarów chronionych, w tym Natura 2000. W większości dokumentów pojawiają się ponadto sieci ekologiczne lub – zależnie od skali dokumentu planistycznego – różnie nazywane struktury np.: system przyrodniczy, osnowa przyrodnicza, system ekologiczny, ekologiczny system obszarów chronionych itp. Sieć zielonej infrastruktury byłaby zatem kolejną, trzecią strukturą. Trzeba zauważyć, że wspomniane wyżej „struktury przyrodnicze” będą się zawsze przestrzennie nakładały, ale niestety nie całkowicie, co rozwiązałyby wiele problemów metodycznych i wdrożeniowych.

Zapisanie tych trzech „struktur” w dokumentach planistycznych jako odrębnych bytów byłoby nieporozumieniem. Obecne doświadczenia związane ze sposobem ujmowania w nich sieci ekologicznych i obszarów chronionych nie są najlepsze. W skali regionalnej (plany zagospodarowania przestrzennego województw) dość często pojawia się ECONET lub sieć ekologiczna, wyznaczona na podstawie analiz zespołu projektowego planu, a na tym tle zaznaczone zostają obszary chronione. Na tym właściwie kończy się rola planisty w kreowaniu sieci ekologicznej, bo tylko czasami za wskazaniem obszarów należących do sieci idą ustalenia związane ze sposobem gospodarowania i użytkowania tych obszarów. Niestety sieci ekologiczne, które się zaznacza, ale dla których nie zapisuje się na ogół żadnych ustaleń, poza ogólnymi, że np. nie należy naruszać ich spójności, objąć ochroną korytarze ekologiczne, chronić przed chaotyczną zabudową, nie dają żadnych praktycznych efektów.

Podobna sytuacja ma miejsce w skali lokalnej, kiedy w ramach rysunków studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego wskazywane są wspomniane wyżej „struktury przyrodnicze”. Tu jednak istnieje możliwość zarówno precyzyjniejszych odniesień przestrzennych, jak i konkretniejszych zapisów, których realizacja – przez miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego – przy-

najmniej teoretycznie powinna przyczynić się do zachowania funkcji ekologicznych danego obszaru (elementu sieci). Przykładem takiego rozwiązania jest zapis w *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy* [2006], odnoszący się do wyznaczonego i zapisanego na rysunku Studium Systemu Przyrodniczego Warszawy (SPW). Przyrodnicze funkcje Systemu zabezpieczają proponowane formy użytkowania terenu oraz zróżnicowany udział terenów biologicznie czynnych, ustalony dla różnych typów obszarów wchodzących w skład SPW.

Łatwo zauważyć, że w takiej sytuacji włączenie trzeciej „struktury”, czyli zielonej infrastruktury byłoby nonsensem. Jeśli zatem istniejące obszary chronione stanowią nieusuwalny element każdego dokumentu planistycznego, pozostaje do rozstrzygnięcia, czy wyznaczoną sieć ekologiczną zastąpić siecią zielonej infrastruktury – zwykle przestrzennie obszerniejszą.

Oczywiście rodzi się pokusa, aby zieloną infrastrukturę, jako „stare wino w nowej butelce”, utożsamiać z wyznaczanymi w Polsce już od dawna sieciami ekologicznymi i jedynie rozbudować katalog funkcji (korzyści) generowanych przez ich poszczególne elementy. Rozwiązanie takie wydaje się możliwe do przyjęcia pod warunkiem oceny stopnia wielofunkcyjności objętych nią obszarów. Trzeba pamiętać, że sieci ekologiczne były wyznaczane w celu zapewnienia warunków funkcjonowania środowiska przyrodniczego (w kategoriach usług ekosystemów są to usługi regulacyjne i podtrzymujące), natomiast zielona infrastruktura ma również na celu zapewnienie możliwości uzyskiwania różnorodnych korzyści społecznych (w kategoriach usług ekosystemów są to usługi kulturowe i czasami zaopatrzeniowe).

Trudno arbitralnie przesądzać o tym, które z wyżej omówionych rozwiązań byłoby najwłaściwsze. Jedyne co wydaje się potrzebne, to ograniczenie „bytów” i wytłumaczenie relacji między tymi, które zostaną zapisane w dokumentach planistycznych. To bowiem wcale nie jest oczywiste dla interesariuszy korzystających z tych dokumentów.

ZAKOŃCZENIE

Odpowiadając na postawione we *Wstępie* pytanie, co stanowi o istocie zielonej infrastruktury i co odróżnia ją od wcześniejszych koncepcji o podobnych celach i zakresie problemowym, trzeba odwołać się do dwóch zasad nazwanych konstytuującymi zieloną infrastrukturę. Pierwszą z nich jest świadomie projektowana, a nie deklarowana wielofunkcyjność, drugą – tworzenie sieci. Realizacja tych zasad przekłada się na korzyści dostarczane człowiekowi zarówno przez pojedyncze obiekty zielonej infrastruktury, jak i przez sieci tych obiektów. Choć zwykle przedstawia się te korzyści jako „pojedyncze”, to w istocie występują one zawsze w pewnych konfiguracjach i powiązaniach. Możliwe ich kombinacje zależą przede wszystkim od rodzaju konkretnych elementów zielonej infrastruktury, ich wielkości, aktualnego potencjału przyrodniczego i kulturowego, powiązań z innymi obiektami, a także od ich usytuowania w strukturze miast, obszarów wiejskich lub regionów. Zaprojektowanie obiektu lub systemu „w duchu zielonej infrastruktury” wiąże się ze świadomym sterowaniem sposobami uzyskiwania tych korzyści. Odwołując się do koncepcji usług ekosystemów można powiedzieć, że chodzi o takie zaprojektowanie sposobu ich dostarczania przez zieloną infrastrukturę, aby w obrębie pojedynczego obiektu lub w ramach sieci obiektów minimalizować pojawianie się usług względem siebie konfliktowych. W warunkach naturalnych przyroda radzi sobie z tym problemem doskonale, zresztą tylko człowiek oczekuje od niej „usług”. To on ze swoimi konkretnymi, a czasami sprzecznymi oczekiwaniami, powoduje że uzyskiwanie korzyści wymaga świadomego sterowania relacjami usług – zwłaszcza relacjami między usługami regulującymi i podtrzymującymi a kulturowymi. Ustalając relacje między tymi usługami, trzeba dążyć do sytuacji *win-win* („każdy wygrywa”). Chodzi mianowicie o takie zaprojektowanie obiektu, aby dzięki odpowiedniemu powiązaniu poszczególnych funkcji następowało ich wzmocnienie. Na przykład gospodarowanie wodami opadowymi często sprzyja zachowaniu, a nawet wzbogacaniu różnorodności biologicznej. W skali „miejsca” dzieje się tak dzięki odpowiedniemu doborowi roślinności towarzyszącej zbiornikom retencyjnym, a w skali lokalnej dzięki zachowaniu polderów, stanowiących rozlewiska rzek w czasie powodzi.

Tworzenie powiązań między obiektami i kształtowanie ich sieci to druga zasada i zarazem cecha przesądzająca o istocie koncepcji zielonej infrastruktury. W odróżnieniu od wcześniejszych koncepcji, w których uwzględniano głównie potrze-

bę zachowania i tworzenia korytarzy ekologicznych¹⁷¹, w zielonej infrastrukturze w równej mierze akcentuje się kształtowanie powiązań wspomagających funkcjonowanie ekosystemów, jak i służących przemieszczaniu się ludzi. Tworzenie warunków do przemieszczania się „zielonymi ścieżkami”, zwłaszcza w miastach, podyktowane jest nie tylko względami rekreacyjnymi (np. powiązania między parkami), ale także ma znaczenie jako alternatywa dla środków transportu niesprzyjających jakości środowiska miejskiego.

Ważną cechą, nie tyle przesadzającą o istocie koncepcji ile wskazującą na jej społeczne znaczenie, jest rekomendowany sposób projektowania zielonej infrastruktury. Trudno oczywiście uznać go za odróżniający koncepcję zielonej infrastruktury od koncepcji wcześniejszych, ale trzeba podkreślić, że wpływ tzw. interesariuszy, zwłaszcza mieszkańców będących bezpośrednimi odbiorcami korzyści dostarczanych przez zieloną infrastrukturę, powinien mieć decydujący wpływ na jej kształt ostateczny. To oni, wyposażeni w wiedzę dostarczoną im przez projektantów, powinni decydować, w jakim kierunku rozwinię się mająca im służyć zielona infrastruktura. Bo to oni będą na nią łożyć, będą ją chronić i pielęgnować, a przede wszystkim będą z niej korzystać. Ta ich zielona infrastruktura ma rozwiązywać ich własne problemy, a nie być kalką stosowanych gdzie indziej rozwiązań, choć pokusa takiego podejścia jest u nas ogromna.

Mówiąc o znaczeniu idei zielonej infrastruktury trzeba podkreślić, że odpowiada ona na trzy zasadnicze wyzwania współczesności, związane ze środowiskiem przyrodniczym, a mianowicie: potrzebę zachowania różnorodności biologicznej, minimalizowanie zmian klimatu i przystosowanie się do ich skutków oraz tworzenie warunków sprzyjających dobrej jakości życia. Te dwa ostatnie wyzwania mają swoją wyraźną miejską specyfikę i to właśnie w miastach coraz większą rolę zaczynają odgrywać innowacyjne rozwiązania „roślinno-techniczne” (zielone dachy, ściany, torowiska, urządzenia do retencjonowania wody), dostarczające jednocześnie wymiernych korzyści ekonomicznych.

Trzeba zatem wrócić do pytania z tytułu tej książki: czy koncepcja zielonej infrastruktury, którą uznać można za syntezę wszystkich dawniejszych idei kształtowania struktury przyrodniczej miast, krajobrazów otwartych i regionów stanowi ostateczne ich ukoronowanie. Czy jest ona „końcem historii” teorii kształtowania struktury przyrodniczej osiedli, miast, gmin wiejskich, regionów, krajów i kontynentów? Jak wiadomo, Fukuyama odwołał swoje poglądy, bo zmusiły go do tego trudne do przewidzenia zjawiska polityczne i gospodarcze. Przyszłość nie jest w pełni przewidywalna. Jeszcze kilkanaście lat temu nie dostrzegano potrzeby łagodzenia skutków zmian klimatu, a tym bardziej nie przeczuwano roli, jaką będzie w tym odgrywać zielona infrastruktura. Nie zdawano sobie też sprawy z rozmiarów korzyści ekonomicznych przez nią generowanych.

¹⁷¹ Wyjątkiem od tej reguły jest koncepcja *greenways*, uwzględniająca oba rodzaje powiązań. Trzeba jednak zauważyć że jest ona rozpatrywana w kategorii prekursorów zielonej infrastruktury.

Tak więc trzeba uznać, że zielona infrastruktura nie jest „końcem historii” świadomego kształtowania struktur przyrodniczych na potrzeby rozwoju osiedli, wsi, miast, regionów, krajów i kontynentów, choć niewątpliwie jest jej ważnym i zwrotnym etapem. W wielu krajach koncepcja ta znajduje się dopiero w fazie wdrażania i to czasami jeszcze nieśmiało. W innych, o dłuższej tradycji i większych doświadczeniach związanych z realizacją różnych elementów zielonej infrastruktury dyskutuje się już nad racjonalnością i skutecznością przyjętych rozwiązań. Zatem prawdziwa, a nie papierowa historia zielonej infrastruktury dopiero się zaczyna i w każdym z krajów potoczy się zapewne trochę inaczej. Zdecydują o tym odmienne tradycje planowania rozwoju, wcześniej wypracowane koncepcje, stopień zaangażowania władz, a także – a może przede wszystkim – wola tych, którzy od zielonej infrastruktury oczekują rozlicznych korzyści.



Załącznik 1

 PRZEGLĄD PORADNIKÓW DOTYCZĄCYCH STOSOWANIA
 ZIELONEJ INFRASTRUKTURY (ZI)

 (na szaro zaznaczono poradniki interpretujące ZI jako rozwiązania gospodarki wodami,
 zwłaszcza opadowymi)

Lp.	Tytuł/ rok publikacji	Kraj / promotorzy i autorzy	Adresaci	Powody opracowania /zakładane cele
1	2	3	4	5
1	Green Infrastructure Planning Guide 2006	WIELKA BRYTANIA Northumbria University, North East Community Forests, University of Newcastle, Forestry Commission, Landscape Access Recreation, English Nature, Groundwork C. Davies, R. MacFarlane, C. McGloin, M. Roe	Wszyscy zainteresowani wdrażaniem idei ZI	Wyposażenie wszystkich zainteresowanych w metody projektowania ZI; wspomaganie w opracowywaniu planów ZI; zainicjowanie dyskusji na temat elastycznych metod projektowania, pozwalających na dostosowywanie rozwiązań do realnych problemów i uwarunkowań
2	The Green Infrastructure Guide. Issues, Implementation Strategies and Success Stories 2007	KANADA West Coast Environmental Law Foundation (organizacja wspierająca ochronę środowiska i wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań dla zrównoważonego rozwoju) British Columbia S. Rutherford	Samorządy lokalne	Przedstawienie zasad projektowania (podejście inżynierskie) i mechanizmów wdrażania, ze szczególnym uwzględnieniem instrumentów prawnych; wskazanie znaczenia ekonomicznego oraz znaczenia dla zrównoważonego rozwoju
3	The Essential Role of Green Infrastructure: Eco-towns Green Infrastructure Worksheet. Advice to Promoters and Planners 2008	ANGLIA Town and Country Planning Association, Communities and Local Government, Natural England	Planiści, deweloperzy, zarządcy eko-miast	Dostarczenie jasnych wytycznych, jak projektować i zarządzać ZI



**PRZEGLĄD PORADNIKÓW DOTYCZĄCYCH STOSOWANIA
ZIELONEJ INFRASTRUKTURY (ZI)**
(na szaro zaznaczono poradniki interpretujące ZI jako rozwiązania gospodarki wodami, zwłaszcza opadowymi)

Przyjęta interpretacja idei ZI	Zakres problemowy poradnika
6	7
ZI – środowisko przyrodnicze w miastach, miasteczkach i wsiach oraz między nimi; sieć wielofunkcyjnych terenów otwartych, w tym: formalnych parków i ogrodów, zadrzewień, zielonych korytarzy cieków wodnych, drzew przyulicznych i otwartego krajobrazu.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definicje i zasady ZI 2. Kontekst i funkcje ZI 3. Charakterystyka ZI 4. Typologia ZI 5. Przydatna historia 6. Znaczenie ZI dla przyszłości miast 7. Standardy 8. Standardy planistyczne 9. Powody planowania ZI 10. Typy planów 11. Wykorzystanie GIS 12. Pytania do planistów 13. Plany realizacyjne
ZI - rozwiązania dotyczące zmniejszenia wpływu rozwoju na zasoby wodne, adaptacja do zmian klimatu; w pewnym stopniu dotyczy oszczędności energii i gospodarowania odpadami	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zarządzanie; znaczenie prawnie umocowanych dokumentów strategicznych, dotyczących rozwoju; promujące ZI powinny zawierać: zasady gospodarowania wodami opadowymi, wytyczne do nasadzeń – gatunki rodzime, pomiary użytkowania wody, ponowne wykorzystanie wód, zasady ogrzewania, recykling odpadów, alternatywne standardy rozwoju 2. Strategie gospodarowania wodą opadową jako zasobem: odpowiednie kształtowanie krajobrazu, zielone dachy, „przepuszczalne” parkingi, zintegrowane gospodarowanie wodą opadową, umowy z właścicielami posesji i deweloperami) 3. Wdrażanie strategii ochrony wód: instalowanie urządzeń do pomiaru zużycia wody, ponowne wykorzystanie wód (np. splukiwanie toalet), gromadzenie wody opadowej w osiedlach mieszkaniowych. 4. Inteligentne systemy ogrzewania budynków, w tym wykorzystywanie energii ze spalania odpadów 5. Zarządzanie ryzykiem – w tym finansowym – związanym z wprowadzaniem innowacji 6. Monitoring i jego znaczenie w zarządzaniu adaptacyjnym
ZI – sieć wielofunkcyjnych terenów zieleni (<i>green spaces</i>), wspomagających procesy ekologiczne i ważnych dla zdrowia oraz jakości życia zrównoważonych społeczności	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady – ZI powinna być: <ul style="list-style-type: none"> • uwzględniana jako zasadniczy element planowania i gospodarowania eko-miastem, • rozwijana jako zróżnicowana, strategicznie planowana sieć, • planowana z uwzględnieniem wartości gruntów i decyzji dotyczących gęstości zabudowy i miejskich,



1	2	3	4	5
4	GREEN INFRASTRUCTURE DESIGN. Using Low Impact Development 2009	USA Metro Water Services, U.S. Army Corps of Engineers i inni (w tym przedstawiciele różnych agencji, organizacji naukowych i biur konsultingowych)	Realizatorzy różnych programów, zwią- zanych z gospoda- rowaniem wodami, agencje wydające pozwolenia wodno- prawne, dewelope- rzy, projektanci	Promowanie zasad <i>Low Impact Development</i> (chodzi tu o zrównoważone gospodarowanie wodami). Omówienie rekomendowanych rozwiązań na przykładzie zlewni Mill Creek
5	Green Infrastructure Guidance 2009	WIELKA BRYTANIA Natural England	Deweloperzy, pla- niści, decydenci w sektorach: środowi- skowym, społecznym, gospodarczym	Pomoc w przygotowaniu spójnych, zintegrowanych strategii ZI. Pomoc w efektywnym wdra- żaniu ZI. Promocja znaczenia ZI w two- rzeniu miejsc (<i>place -making</i>).



6	7
	<ul style="list-style-type: none"> • dostępna dla społeczności lokalnej; rozwijana jako alternatywa dla transportu, • planowana z uwzględnieniem lokalnego charakteru krajobrazu oraz istniejących siedlisk, a także problemów lokalnych (np. zagrożenie powodzią) • wspomagana przez Strategię • wielofunkcyjna, • wdrażana przez skoordynowane planowanie, z zaangażowaniem różnych wydziałów urzędów samorządu lokalnego, • ciągła – zapewniająca powiązania funkcjonalne lub / i strukturalne między poszczególnymi obiektami w mieście i regionie, • realizowana na podstawie sporządzonej strategii i z wykorzystaniem właściwych dokumentów planistycznych, • finansowana w sposób zapewniający jej stałe pielęgnowanie i adaptowanie do nowych warunków. <p>2. Standardy: 40% całkowitej powierzchni eko-miast</p> <p>3. Społeczne i ekonomiczne znaczenie ZI</p> <p>4. Zasady opracowania strategii ZI</p> <p>5. Zasady finansowania</p> <p>6. Aneksy, w tym lista sprawdzająca potencjalnych usług ekosystemowych i korzyści społecznych ZI</p>
<p>LID – zasady i praktyki dostarczające wymiernych korzyści, takich jak: zmniejszenie odpływu powierzchniowego, odfiltrowanie zanieczyszczeń, zachowanie czystości wód i ich naturalnego przepływu</p>	<p>1. Podstawowe informacje na temat cyklu hydrologicznego</p> <p>2. Omówienie kosztów i korzyści związanych z gospodarowaniem wodami opadowymi w miastach</p> <p>3. Zasady projektowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • chronić, odnawiać gleby i naturalną rzeźbę terenu, • chronić rodzimą roślinność, • unikać zagospodarowania na terenach wrażliwych i w otoczeniu zbiorników wodnych, • minimalizować szerokość dróg, • stosować jak najmniej nawierzchni nieprzepuszczalnych, • koncentrować zabudowę w celu ochrony terenów otwartych, • zatrzymywać wodę opadową „na miejscu”, • projektować zbiorniki osadowe, w których następuje zatrzymywanie zanieczyszczeń, • – stosować strefy buforowe między terenami zagospodarowanymi i ciekami. <p>4. Rozwiązania wykorzystywane w projektach:</p> <p>5. Utrzymanie i koszty</p> <p>6. Załączniki, zawierające szczegółowe omówienie elementów LID - ogrody deszczowe, nawierzchnie przepuszczalne itd.</p>
<p>ZI – sieć wielofunkcyjnych terenów zieleni (<i>green spaces</i>), wspomagających procesy ekologiczne i ważnych dla zdrowia oraz jakości życia zrównoważonych społeczności</p>	<p>1. Omówienie idei ZI</p> <p>2. Znaczenie planowania ZI (funkcje, tworzenie miejsc, wielofunkcyjność obiektów, korzyści)</p> <p>3. Efektywna realizacja ZI (strategie lokalne, porozumienia, związki strategii ZI z innymi strategiami sektorowymi, integrowanie z procesem planowania przestrzennego, etapy planowania ZI)</p> <p>4. Załączniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Słownik terminów • Przykłady formułowanych polityk i planowania ZI



1	2	3	4	5
				<p>Inspirowanie poprzez przykłady „dobrych praktyk”.</p> <p>Wykazanie, że liczne korzyści dostarczane przez ZI dodają wartości, których nie można osiągnąć przy zastosowaniu tradycyjnych rozwiązań (“szara” infrastruktura)</p>
6	Building natural value for sustainable economic development. The green infrastructure valuation toolkit user guide 2010	ANGLIA Konsorcjum: Natural Economy Northwest, CABE, Natural England, Yorkshire Forward, The Northern Way, Design for London, Defra, Tees Valley Unlimited, Pleasington Consulting Ltd, and Genecon LLP	Zarządcy terenów, deweloperzy, władze lokalne, agencje rozwoju, organizacje pozarządowe, organizacje społeczne	Dostarczenie praktycznych metod oceny korzyści płynących z wprowadzania ZI; omówienie zasad korzystania z opracowanego kalkulatora
7	Green infrastructure by design. Adding value to development. A guide for sustainable communities in Milton Keynes South Midlands. 2010	ANGLIA Natural England, Environment Agency, Green Infrastructure partnership Blandford Ch. Associates	Samorządy lokalne, deweloperzy	
8	The Value of Green Infrastructure. A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits 2010	USA Center for Neighborhood Technology, American Rivers	Planiści, decydenci	<p>Poinformowanie decydentów o licznych korzyściach dostarczanych społecznościom przez ZI.</p> <p>Wskazanie sposobów wyceny potencjalnych korzyści inwestowania w ZI.</p>
9	Green infrastructure in urban areas. RICS Practice Standards 2010	WIELKA BRYTANIA Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS)	Członkowie stowarzyszenia	<p>Dostarczenie informacji o znaczeniu ZI oraz polityce władz w tym zakresie.</p> <p>Przedstawienie rekomendacji</p>
10	Delivering biodiversity benefits through green infrastructure 2011	WIELKA BRYTANIA EnviroCentre Ltd. K. Dale, C. Thomson, J. Kelly, D. Hay and K. MacDougall	Inwestorzy, projektanci, inżynierowie budowlani, badacze, planiści, zarządcy	Wskazanie, jak zmaksymalizować możliwości inżynierii lądowej i wodnej w zachowaniu bioróżnorodności i usług ekosystemowych poprzez stosowanie ZI



6	7
	<ul style="list-style-type: none"> • Finansowanie i modele zarządzania ZI • Krajowe standardy ważne dla projektowania ZI
<p>ZI – zasoby naturalne, dostarczające wielu funkcji i usług dla ludzi, ekonomii i środowiska; dla sprecyzowania autorzy podają przykłady zadrzewienia, cieków, siedliska przybrzeżne, parki, ogrody prywatne</p>	<p>Narzędzie, w postaci kalkulatora, działającego „on line”, które pozwala ustalić/wyliczyć korzyści jakościowe, ilościowe i finansowe wynikające z poszczególnych funkcji pełnionych przez obiekty ZI, takich jak: adaptacja do zmian klimatu, gospodarowanie wodą, podnoszenie jakości życia itd.</p> <p>Podstawy określania/wyliczania korzyści — różnorodne studia i publikacje</p>
<p>ZI – sieć wielofunkcyjnych terenów zieleni (<i>green spaces</i>), wspomagających procesy ekologiczne i ważne dla zdrowia oraz jakości życia zrównoważonych społeczności</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejscowienie ZI w systemie planowania regionu. 2. Ogólne zasady planowania ZI obejmujące: 3. — identyfikację interesariuszy, <ul style="list-style-type: none"> • wybór/organizację zespołu planistycznego, • proces projektowania. 4. Przykłady konkretnych obiektów/ obszarów, ilustrujące projektowanie z uwzględnieniem wybranych funkcji ZI.
<p>ZI – sieć zdecentralizowanych obiektów i rozwiązań, służących gospodarowaniu wodą opadową, takich jak: zielone dachy, drzewa, ogrody deszczowe, nawierzchnie przepuszczalne</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Omówienie korzyści związanych z wprowadzaniem poszczególnych rozwiązań i instalacji 2. Zasady pomiaru i wyceny korzyści, związanych z gospodarowaniem wodą, energią, jakością powietrza, przystosowaniem do zmian klimatycznych, redukowaniem wyspy ciepła, tworzeniem żywotnych społeczności, poprawą jakości siedlisk przyrodniczych 3. Uwarunkowania i ograniczenia w dokonywaniu wyliczeń (różnice klimatyczne, lokalne problemy) 4. Przykłady
<p>ZI – strategicznie planowana wielofunkcyjna sieć różnego rodzaju, wysokiej jakości terenów zieleni i innych elementów środowiska przyrodniczego; powinna być projektowana i zarządzana w celu dostarczenia usług ekosystemowych, w tym związanych z podnoszeniem jakości życia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Znaczenie ZI: środowiskowe, społeczne, ekonomiczne 2. Planowanie ZI, w tym omówienie: <ul style="list-style-type: none"> • dokumentów promujących ZI na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym • sposobów realizacji ZI oraz zarządzania 3. Finansowanie 4. Rekomendacje dla członków RICS (m.in. potrzeba stałej obserwacji pojawiających się oficjalnych dokumentów, śledzenie rozwoju idei w literaturze, przekonywanie klientów — deweloperów do inwestowania w ZI)
<p>ZI – strategicznie planowana sieć obszarów naturalnych i urządzonych oraz wód, która podtrzymuje procesy przyrodnicze. Jest projektowana i zarządzana jako wielofunkcyjny zasób, zdolny dostarczać wielu korzyści dla środowiska i społeczeństwa</p>	<p>Część A - Omówienie zagadnień: bioróżnorodność, usługi ekosystemowe, ZI; wskazanie korzyści, w tym także ekonomicznych dla społeczeństwa i gospodarki</p> <p>Część B – Znaczenie projektowania ZI oraz rola poszczególnych interesariuszy (inwestorów, projektantów, inżynierów budowlanych, zarządców nieruchomości)</p> <p>Część C – Omówienie przykładów zastosowania ZI</p>



1	2	3	4	5
11	GREEN INFRASTRUCTURE Design and Placemaking 2011	SZKOCJA APS Group Scotland (dla Rządu Szkocji)	lanners, landscape architects, develo- pers, housebuilders and others involved in shaping our built and green environments.	Omówienie idei ZI; przedsta- wienie zasad projektowania, pozwalających na zastosowa- nie ZI do tworzenia "miejsc" w różnych skalach
12	Planning for a healthy environment – good practice guidance for green infrastructure and biodiversity 2012	ANGLIA Town and Country Planning Association, The Wildlife Trusts, z udziałem kilkunastu innych organizacji naukowych, pozarzą- dowych, konsultacyjnych	Planiści, praktycy – zarządzający z sektora publicznego i prywatnego	Wskazanie, w jaki sposób zastosowanie ZI wspomaga ochronę środowiska i dostar- czanie usług ekosystemowych przez krajobraz, wpływa na jakość życia i niesie korzyści dla rozwoju zrównoważonego
13	Green Infrastructure Guidelines. May 2012	AUSTRALIA Shire of Esperance	Deweloperzy	Dostarczenie deweloperom informacji o dobrych prakty- kach, które: – umożliwią konstruowanie budynków bardziej przyja- znych dla środowiska, – zmniejszą niekorzystny wpływ nadmiaru wód opado- wych na ludzi i środowisko; – ochronią/przywrócą/wzmoc- nią wartości środowiskowe, ekonomiczne, społeczne, związane z gospodarowa- niem wodami;



6	7
<p>Raczej opis niż definicja; wyjaśnienie na czym polega rozumienie terenów/elementów zieleni (oraz wód!) jako infrastruktury; uwzględnienie różnych skal: budynek i jego otoczenie, ulica, osiedle, obszar strategiczny</p>	<p>Część 1 – wyjaśnienie, co to jest ZI, kto powinien być włączony w jej planowanie oraz omówienie korzyści związanych ze zintegrowanym podejściem</p> <p>Część 2 – planowanie ZI, z uwzględnieniem 6 najważniejszych cech, decydujących o jakości projektowanych miejsc. ZI należy tak planować, aby stworzyć miejsca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyróżniające się • zapraszające • bezpieczne i przyjemne • umożliwiające przemieszczanie się ludzi i zwierząt, włączone w sieć • umożliwiające efektywne gospodarowanie zasobami (woda, energia, żywność) • adaptujące się do zmian
<p>ZI – sieć wielofunkcyjnych terenów zieleni (<i>green spaces</i>), miejskich i wiejskich, która jest w stanie dostarczyć licznych korzyści środowiskowych i wpłynąć na poprawę jakości życia społeczności lokalnych.</p> <p>Jest to definicja oficjalnie przyjęta w <i>National Planning Policy Framework 2012</i></p>	<p>Kontekst polityczny i prawny: związany z opublikowaniem dokumentów UE oraz wprowadzeniem nowego systemu planowania, w tym – nowych dokumentów planistycznych</p> <p>Zasady: ZI powinna być:</p> <ul style="list-style-type: none"> – strategicznie zaplanowaną, zintegrowaną siecią, – zaplanowaną ze wsparciem wielu interesariuszy, – zaplanowaną z wykorzystaniem rzetelnej wiedzy o zasobach, – wielofunkcyjna, – finansowana na etapie planowania i utrzymania, – uwzględniana jako zasadnicze uwarunkowanie rozwoju i wpisująca się w charakter lokalnego środowiska, – planowana z uwzględnieniem potrzeby ochrony oraz wzmocnienia istniejących siedlisk i bioróżnorodności - w ścisłej integracji ze środowiskiem zbudowanym, – ciągła – zapewniająca powiązania funkcjonalne lub / i strukturalne między poszczególnymi obiektami w mieście i regionie, – dostępna i umożliwiająca przemieszczanie się, – zintegrowana i innymi politykami. <p>Proces planowania (w nawiązaniu do zasad)</p> <p>Zasady zarządzania</p> <p>Zasady wdrażania i utrzymania</p>
<p>ZI – rozmaite elementy infrastrukturalne, takie jak: systemy zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi (niecki retencyjne, tereny podmokłe, rzeki i kanały wraz z ich brzegami, parki, tereny zieleni, ogrody, zielone dachy i ściany, powiązania (ścieżki piesze i rowerowe, korytarze ekologiczne), urządzenia do produkcji energii odnawialnej</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Korzyści wynikające z zastosowania ZI (ekonomiczne, społeczne, środowiskowe, związane ze zmianami klimatycznymi) 2. Dostosowanie elementów ZI do skali i typu zagospodarowania (gospodarstwo domowe, osiedle mieszkaniowe, tereny usługowe, dzielnica, modernizacja miasta) 3. Omówienie rekomendowanych rozwiązań



1	2	3	4	5
				– włącza wielofunkcyjne przestrzenie w gospodarowanie wodami, dostarczając przestrzeni do rekreacji i siedlisk przyrodniczych
14	Banking on Green: A Look at How Green Infrastructure Can Save Municipalities Money and Provide Economic Benefits Community-wide 2012	USA American Rivers, the Water Environment Federation, the American Society of Landscape Architects and ECONorthwest	Urzednicy oraz politycy – przedstawiciele wladz lokalnych, stanowych i krajowych, a takze wszyscy zainteresowani, w tym spolecznosci lokalne	Dostarczenie uzytecznych informacji o: – znaczeniu i roli ZI w gospodarowaniu wodami opadowymi; – kwestiach ekonomicznych i znaczeniu rozwiazan ZI dla ksztaltowania systemu infrastruktury konkretnych spolecznosci
15	Green Infrastructure Audit Best Practice Guide 2012	ANGLIA Victoria Business Improvement District	Dla inwestorow dzialajacych w ramach Victoria Business Improvement District, rowniez dla innych wladz lokalnych wspolnot osiedlowych, zarzadcow nieruchomosci itp.	Dostarczenie dobrych praktyk zarzadzania projektami z uwzglednieniem koncepcji audytu ZI. Przeglad zrodel danych niezbednych do przeprowadzenia audytu. Ustalenie zasad przeprowadzania audytu w ramach dzialalnosci Victoria Business Improvement District.
16	Green Infrastructure. An integrated approach to land use. Landscape Institute Position Statement 2013	WIELKA BRYTANIA Landscape Institute	Przedewszystkim architekci krajobrazu, ale takze inni zainteresowani z sektora publicznego i prywatnego	Wskazanie roli architektow krajobrazu jako kluczowych w projektowaniu i utrzymaniu ZI



6	7
<p>ZI — podejście do gospodarowania wodami opadowymi (<i>wet weather</i>), które wykorzystuje istniejące systemy przyrodnicze lub naśladuje ich funkcjonowanie: wykorzystuje glebę i roślinność w celu infiltracji, ewapotranspiracji i /lub recyklingu wód opadowych (zatrzymanie ich odpływu)</p>	<p>Przykłady dobrych praktyk, dzięki którym zastosowanie ZI:</p> <ul style="list-style-type: none"> — obniżyło koszty utrzymania infrastruktury, związanej z odprowadzaniem i oczyszczaniem wód opadowych; — pozwoliło na oszczędności energii; — zmniejszyło zagrożenie i straty powodziowe; — ograniczyło rozprzestrzenianie się chorób i wspomogło lokalną gospodarkę
<p>ZI – strategicznie planowana wielofunkcyjna sieć różnego rodzaju, wysokiej jakości terenów zieleni i innych elementów środowiska przyrodniczego; powinna być projektowana i zarządzana w celu dostarczenia usług ekosystemowych, w tym związanych z podnoszeniem jakości życia (za: Natural England 2009)</p>	<p>Definicja i charakterystyka ZI</p> <p>Audyt ZI — rozumiany jako mapowanie i opis istniejących elementów ZI, ocena ich funkcji i korzyści z nimi związanych, zidentyfikowanie możliwości poprawy stanu ZI i zaprojektowanie nowych elementów</p> <p>Korzyści dostarczane przez ZI (wymierne i niewymierne)</p> <p>Przykłady („Success stories”)</p> <p>Zasady postępowania przy wykonywaniu audytu</p>
<p>ZI – sieć the network of natural and semi-natural features, green spaces, rivers and lakes that intersperse and connect villages, towns and cities. It is a natural, service-providing infrastructure that is often more cost-effective, more resilient and more capable of meeting social, environmental and economic objectives than 'grey' infrastructure</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminologia (GI elementy/ zasoby, funkcje usługi ekosystemowe, łączność) 2. Korzyści związane z zastosowaniem koncepcji ZI w projektowaniu krajobrazu (omówione na przykładach projektów wykonanych przez członków Instytutu) 3. Kluczowe mechanizmy wspierające realizację ZI 4. Strategiczne podejście do projektowania ZI 5. rekomendacji dla następnej generacji ZI: <ul style="list-style-type: none"> • Władze lokalne: przełożyć wizję na konkretne realizacje; • Władze lokalne i Dzielnice Biznesu: promować współpracę ponad granicami administracyjnymi i sektorowymi; • Deweloperzy: włączać ZI w nowe inwestycje ze świadomością roli, którą ZI odgrywa w tworzeniu pięknych miejsc; • Klienci: upewniać się, że rozwiązania ZI są od początku przewidziane w projekcie; • Właściciele nieruchomości: upewnić się, że ZI będzie właściwie finansowana i utrzymywana; • Profesjonaliści (architekci krajobrazu): podnosić świadomość znaczenia ZI 6. Przykłady „dobrych praktyk”



1	2	3	4	5
17	Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects 2014	MIĘDZYNARODOWY United Nations Environment Programme (UNEP), UNEP-DHI Partnership – Centre on Water and Environment, International Union for Conservation of Nature (IUCN), The Nature Conservancy (TNC) and the World Resources Institute (WRI)	Planiści, inżynierowie, decydenci	Podniesienie świadomości korzyści, w tym finansowych, które płyną z zastosowania ZI w gospodarowaniu zasobami wodnymi. Dostarczenie podstaw do dokonywania wyborów między zastosowaniem "szarej" i ZI
18	Strategic Green Infrastructure Planning. A multi-scale approach 2015 (pierwsza wersja opublikowana 2012)	USA Green Infrastructure Center Inc. K. Firehock, Walter R. Andrew	Władze lokalne i regionalne, służby planistyczne, służby ochrony przyrody i środowiska, naukowcy, studenci i inni zainteresowani, w tym mieszkańcy	Pomoc w podejmowaniu decyzji, dotyczących użytkowania terenu, które uwzględniać będą związki między zdrowiem ludzi, wydajną gospodarką oraz funkcjonującym, nietkniętym i zróżnicowanym krajobrazem. Szczegółowy cel – wskazanie, jak opracowywać mapy ZI
19	Operation and Maintenance of Green Infrastructure Receiving Runoff from Roads and Parking Lots. Technical Memorandum 2016	USA United States Environmental Protection Agency	Projektanci i zarządcy elementów ZI, związanych z gospodarowaniem wodami opadowymi przy drogach i parkingach	Zwrócenie uwagi na zagrożenia utrzymania elementów ZI oraz warunków zachowania ich sprawności, w tym: – jak stwierdzić, czy sposób utrzymania gwarantuje pożądaną sprawność; – jaka powinna być częstotliwość oceny sprawności; – zasady/ warunki utrzymywania sprawności; – utylizacja odpadów



6	7
<p>Naturalne i półnaturalne ekosystemy wykorzystywane w celu gospodarowania wodami, które zastępują lub wspomagają funkcje pełnione przez "szarą" infrastrukturę</p>	<ol style="list-style-type: none"> Przegląd rekomendowanych rozwiązań ZI, obejmujący: 3 grupy zagadnień; <ul style="list-style-type: none"> regulowanie dostaw/ zasobów wód (w tym przeciwdziałanie suszy) – przykładowe rozwiązania: przepuszczalne nawierzchnie, tereny zieleni sprzyjające bioretencji i infiltracji, regulowanie jakości wód, w tym: oczyszczanie wód (np. rekonstrukcja, ochrona terenów podmokłych), kontrola erozji, kontrola biologiczna (np. przywrócenie powiązań między rzekami i ich terenami zalewowymi, przywracanie nadbrzeżnych stref buforowych), kontrola temperatury wód (np. ocienianie koryt cieków), zapobieganie minimalizacja skutków zdarzeń ekstremalnych (np. gromadzenie wód opadowych, zielone dachy, tereny podmokłe) Szczegółowe omówienie rekomendowanych rozwiązań, z uwzględnieniem korzyści (zastosowanie podejścia usług ekosystemowych) oraz kosztów. Metody oceny wariantów gospodarowania wodami (dotyczy wariantów „szara infrastruktura” <i>versus</i> ZI)
<p>Brak definicji, ale z kontekstu wylania się bardzo szerokie ujęcie: zasoby naturalne stanowią ZI, a proces planowania polega na ustaleniu, które z nich mają być włączone do sieci, chronionej i zarządzanej przez daną społeczność</p>	<ol style="list-style-type: none"> Omówienie znaczenia ZI Powody i potrzeby jej planowania Zasady organizacji procesu planowania z uwzględnieniem interesariuszy i ekspertów Procedura identyfikacji i zasady oceny najważniejszych zasobów, obejmująca 6 zasadniczych etapów: <ul style="list-style-type: none"> określenie celów – najważniejsze zasoby i funkcje dla danej społeczności, przegląd zasobu danych, ustalenie zakresu ich uzupełnienia, opracowanie mapy zasobów (<i>assess</i>), ocena ryzyka – ustalenie, które zasoby znajdują się w stanie zagrożenia, określenie możliwości ochrony lub przywrócenia stanu, możliwości/zasady wdrożenia planu Przykłady mapowania najważniejszych zasobów Zasady budowania społecznego wsparcia dla idei ZI i zaangażowania w jej rozbudowę Zasady zbierania danych i opracowania map ZI
<p>ZI – wykorzystanie roślinności do gospodarowania wodami opadowymi</p>	<p>Przykłady funkcjonowania ogrodów deszczowych, niecek retencyjnych itp. z punktu widzenia problemów sprawności ich funkcjonowania oraz zachowania walorów estetycznych</p> <p>Zasady projektowania, z uwzględnieniem warunków pielęgnowania</p> <p>Zasady oceny funkcjonowania</p> <p>Program utrzymania – potrzeby i warunki</p> <p>Rekomendowane praktyki</p>

BIBLIOGRAFIA

- Accessible Natural Greenspace Standard (ANGSt)* [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140605111422/http://www.naturalengland.org.uk/regions/east_of_england/our-work/gi/accessiblenaturalgreenspacestandardangst.aspx; dostęp 20.02.2018].
- Aguado I., Barrutia J. M., Echebarria C., 2013, *The Green Belt of Vitoria-Gasteiz. A Successful Practice for Sustainable Urban Planning*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, Nr 61: 181-193.
- Amundsen O. M., Allen W., Hoellen K., 2009, *Green Infrastructure Planning: Recent Advances and Applications*. PAS Memo
- An Introduction to Green Infrastructure Practices* [<http://njaes.rutgers.edu/pubs/fs1197/intro-to-green-infrastructure.asp>; dostęp 9.07.2016].
- Andrzejewski R., 1983, *W poszukiwaniu teorii fizjocenozy*. Wiad. Ekol. 29 (2): 93-125.
- Andrzejewski R., 1985, *Ekologia a planowanie przestrzenne*. Wiad. Ekol. 31 (3): 253-273.
- Armson D., Stringer P., Ennos R., 2013, *The Effect of Street Trees and Amenity Grass on Urban Surface Water Runoff in Manchester, UK*. Urban Forestry & Urban Greening 11 (3): 245-255.
- Austin G., 2014, *Green Infrastructure for Landscape Planning. Integrating Human and Natural Systems*. Routledge, New York.
- Beatley T., 2011, *Biophilic Cities. Integrating Nature into Urban Design and Planning*. Island Press, Washington, Covelo, London.
- Beatly T., 2016, *Handbook of Biophilic City Planning and Design*. Island Press, Washington, Covelo, London.
- Bendt P., Barthel S., Colding J., 2012, *Civic Greening and Environmental Learning in Public Access Community Gardens in Berlin*. Landscape and Urban Planning, 109 (1): 18-30.
- Benedict M. A., McMahon E. T., 2002, *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*. Renewable Resources Journal, 20: 12-17.
- Benedict M. A., McMahon E. T., 2006, *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Island Press, Washington: 324.
- Benepe A., 2013, *Green Infrastructure: The Design Element*. Huff Post – Urban Progress, [http://www.huffingtonpost.com/adrian-benepe/green-infrastructure-the-design_b_3985047.html; dostęp 12.04.2016].
- Biodiversity by Design. A Guide for Sustainable Communities*. TPCA, 2004, [<http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/climatechange/doc.php?docID=198>; dostęp 12.11. 2015].
- 2020 Biodiversity Factsheet_PL*, [http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Factsheet_PL.pdf; dostęp 22.05.2017].
- Blanco-Canqui H., 2010, *Energy Crops and Their Implications on Soil and Environment*. Agronomy Journal, t. 102, wyd. 2: 403-419.

- Bruszevska K., 2013, *Tereny rolne w polskich miastach jako potencjał do kształtowania zielonej infrastruktury*. Problemy Ekologii Krajobrazu, t. XXXVI, SGGW w Warszawie, PAEK: 15-22.
- Build Your Green Cred in 3 Easy Steps*, [<https://www.greencred.me/footprintcalculator>; dostęp 15.09.2016].
- Building a Green Infrastructure for Europe*. European Commission, European Union, 2013, [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_broc.pdf; dostęp 10.05.2017].
- Calvert-Mir L., March H., Nordh H., Pourias J., Čakovska B., 2016, *Motivations behind Urban Gardening: "Here I Feel Alive*, [w:] *Urban Allotment Gardens in Europe*, S. Bell, R. Fox-Kämper, N. Keshavarz, M. Benson, S. Caputo, S. Noori, A.Voigt. Routledge, London and New York: 320-341.
- Center for Neighborhood Technology*, American Rivers. 2010. The Value of Green Infrastructure. A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits, [http://www.watershedconnect.com/documents/the_value_of_green_infrastructure_a_guide_to_recognizing_its_economic_environmental_and_social_benefits; dostęp 2.01.2017].
- Chmielewski T. J., 2012, *Systemy krajobrazowe. Struktura-funkcjonowanie- planowanie*. PWN, Warszawa.
- Chris Blandford Associates*, 2010, *Green Infrastructure by Design, Adding Value to Development*. A guide for sustainable communities in Milton Keynes South Midlands. [<http://www.creatingplacesscotland.org/landscape-environment/project/green-infrastructure-design>; dostęp 30.12.2016].
- Cieszewska A., Giedych R., Maksymiuk G. (red.), 2013, *Zastosowania koncepcji zielonej infrastruktury*. Problemy Ekologii Krajobrazu, t. XXXVI.
- Cook E., van Lier H. (red.), 2011, *Landscape Planning and Ecological Networks*. Elsevier, Amsterdam.
- Coombes E., Jones AP., Hillsdon M., 2010, *The Relationship of Physical Activity and Overweight to Objectively Measured Green Space Accessibility and Use*. Social Sciences and Medicine, 70(6): 816-22.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farberk S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., Robert V. O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R.G., Suttonk P., van den Belt M., 1997, *The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital*. Nature, 387(6630): 253-260.
- Daily G. (red.), 1997, *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press.
- Dale K., Thomson C., Kelly J., Hay D., MacDougall K., 2011, *Delivering Biodiversity Benefits through Green Infrastructure*. CIRIA, Classic House, London.
- Davies C., MacFarlane R., McGloin C., Roe M., 2006, *Green Infrastructure Planning Guide*. [http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/North_East_Green_Infrastructure_Planning_Guide.pdf; dostęp 12.08.2016].
- Davies C., Hansen R., Rall E., Pauleit S., Laforteza R., Yole De Bellis Y., Santos A., Tosics I., 2015, *Green Infrastructure Planning and Implementation*, [http://www.academia.edu/18650115/Green_Infrastructure_Planning_and_Implementation; dostęp 11.08.2016].
- Dawson D. G., 1994, *Narrow is the Way*, [w:] *Fragmentation in Agricultural Landscapes*, J. Dover (red.). Proceedings of 3rd Annual IALE-UK Conference. International Association for Landscape Ecology, Preston, UK: 30-37.

- Dawson R. J., Wyckmans A., Heidrich O., Köhler J., Dobson S. and Feliu E. (red.), 2014, *Understanding Cities: Advances in Integrated Assessment of Urban Sustainability*. Final Report of COST Action TU0902, Centre for Earth systems Engineering Research (CESER), Newcastle, UK.
- Defra (Department for Environment Food & Rural Affairs, UK), 2011, *Case Study to Develop Tools and Methodologies to Deliver and Ecosystem-based Approach – Thames Gateway Green Grids*, [<http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=2&ProjectID=14753>].
- Degórska B., 2010, *Krystalizacja struktury przestrzennej Krakowa na kanwie zieleni*, [w:] *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego a miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego*, J.M. Chmielewski, G. Węclawowicz (red.). Biuletyn KPZK, z. 245: 70-84.
- Degórska B., 2013, *Koncepcja kształtowania struktury przestrzennej sieci ekologicznej Krakowa*, [w:] *Środowisko przyrodnicze Krakowa – zasoby – ochrona – kształtowanie*, B. Degórska, M. Baścik (red.). Urząd Miasta Krakowa, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej: 251-261.
- Degórska B., 2017, *Urbanizacja przestrzenna terenów wiejskich na obszarze metropolitalnym Warszawy. Kontekst ekologiczno-krajobrazowy*. Prace Geograficzne, 262, IG i PZ PAN, Warszawa.
- Degórska B., Degórski M., 2017, *Green Infrastructure as a Very Important Quality Factor in Urban Areas – Warsaw Case Study*. Europa XXI, nr 32. IGiPZ PAN, Warszawa.
- De Grot R. S., Wilson M. A., Boumans R. M. J., 2002, *A Typology for Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services*. Ecological Economics 41: 393-408.
- Demuzere M., Faehnle M., Orru K., Olazabal E., Geneletti D., Heidrich O., Feilu E., Bhawe A. G., Mittal N., 2014, *Evidence on the Contribution of Green Urban Infrastructure to Climate Change Mitigation and Adaptation*, [w:] *Understanding Cities: Advances in Integrated Assessment of Urban Sustainability*, R. J. Dawson, A. Wyckmans, O. Heidrich, J. Köhler, S. Dobson, E. Feliu (red.). Final Report of COST Action TU0902, Centre for Earth systems Engineering Research (CESER), Newcastle, UK.
- Dover J. W., 2015, *Green Infrastructure. Incorporating Plants and Enhancing Biodiversity in Buildings and Urban Environments*. Routledge, London and New York.
- Drapella-Hermansdorfer A., 2014, *Krajobraz historyczny jako źródło twórczych inspiracji*, [w:] *Kształtowanie krajobrazu: idee, strategie, realizacje. Część I Saksonia, Brandenburgia, Berlin*, A. Drapella-Hermansdorfer (red.). Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Drapella-Hermansdorfer A., 2014, *Plany krajobrazowe i zarządzanie zieloną infrastrukturą*. [w:] *Zielona infrastruktura miasta*, A. Pancewicz (red.). Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice: 31-58.
- Dudek-Klimiuk J., 2012, *Ogród botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego – ogród pamięci i wyobraźni*. Czasopismo Techniczne. Architektura, z. 7, rok 109.
- Duhem B., 2005, *Introduction*, [w:] *A Green Structure and Urban Planning*, C. Werquin, B. Duhem, G. Lindholm, B. Oppermann, S. Pauleit, S. Tjallingii (red.). Cost Action 11. Final Report. Office for Official Publications of the European Communities, Brussels: 11-13.

- Dunn A. D., 2010, *Sitting Green Infrastructure: Legal and Policy solutions to Alleviate Urban Poverty and promote Healthy Communities*. Boston College Environmental Affairs law Review 31(1): 41-66.
- Działalność CEPL w Rogowie, [http://cepl.sggw.pl/o_cepl/index.ht; dostęp 12.06.2018].
- Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, [http://www.kzgw.gov.pl/files/dyrektywa-powodziowa/tekst_Dyrektywy_Powodziowej_PL.pdf; dostęp 2.01. 2018].
- Eco-towns, A supplement to Planning Policy Statement 1. Communities and Local Government Publications, 2009, [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/7773/pps-ecotowns.pdf; dostęp 1.12.2016].
- Elmqvist T., Setälä H., Handel S. N., van der Ploeg S., Aronson J., Blignaut J. N., Gómez-Baggethun E., Nowak D. J., Kronenberg J., de Groot R., 2015, *Benefits of Restoring Ecosystem Services in Urban Areas*. Current Opinion in Environmental Sustainability 14: 101-108.
- Farr D., 2007, *Sustainable Urbanism: Urban Design with Nature*. Hoboken, John Wiley & Sons.
- Federal Agency for Nature Conservation (BfN), 2017, *Federal Green Infrastructure Concept*. [https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/planung/bkgi/Dokumente/BKGI_Broschuere.pdf; dostęp 12.08.2018].
- Firehock K., 2010, *A Short History of the Term Green Infrastructure and Selected Literature*. January. www.gicinc.org/PDFs/GI%20History.pdf (dostęp 8.07.2016).
- Firehock K., Walker R. A., 2015, *Strategic Green Infrastructure Planning. A Multi-scale Approach*. Islandpress, Washington, Covelo, London.
- Florida Greenways Commission, 1994, *Creating a Statewide Greenways System: for People for Wildlife for Florida*. Report to the governor, [https://floridadep.gov/sites/default/files/1994FloridaGreenwaysCommissionPlan.pdf; dostęp 22.08. 2016].
- Forman R. T. T., 1995, *Land Mosaics: the Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press.
- Forman R. T. T., Godron M. N., 1981, *Patches and Structural Components for a Landscape Ecology*. BioScience 31: 733-740.
- Forman R. T. T., Godron M., 1986, *Landscape*. Ecology, J. Wiley & Sons.
- Foster J., Lowe A., Winkelman S., 2011, *The Value of Green Infrastructure for Urban Climate Adaptation*. The Center for Clean Air Policy, [http://ccap.org/resource/the-value-of-green-infrastructure-for-urban-climate-adaptation/; dostęp 24.06.2017].
- Fox-Kämper R., 2016, *Concluding Remark*, [w:] *Urban Allotment Gardens in Europe*, S. Bell, R. Fox-Kämper, N. Keshavarz, S. Caputo, S. Noori, A. Voigt (red.). Earthscan from Routledge, London and New York: 364-369.
- Francis M., 2001, *A Case Study Method For Landscape Architecture*. Landscape Journal, nr 20: 15-29.
- Freer-Smith P. H., Beckett K. P., Taylor G., 2005, *Deposition velocities to Sorbus aria, Acer campestre, Populus deltoids X trichocarpa "Beaupre"*. Pinus nigra and Cupressocyparis leylandii for coarse, fine and ultra-fine particles in the urban environment. Environmental Pollution, 133 (1): 157-67.
- Gacka-Grzesikiewicz E., Różycka W., 1977, *Obszary chronione a przestrzenna struktura aglomeracji*. IKŚ, Warszawa.
- Gaj K., 2012, *Pochłanianie CO² przez polskie ekosystemy leśne*. Leśne Prace Badawcze, t. 73 (1): 17-21.

- Gawroński S. W., 2009, *Fitoremediacja a tereny zieleni*. Zielen Miejska, nr 10.
- Gawroński S. W., 2011, *Rośliny jako narzędzia w oczyszczaniu powietrza w terenach zurbanizowanych*. Agricola, SGGW, Warszawa.
- Gawryszewska B. J., Łepkowski M., 2016, *Estetyka nieużytku we współczesnej architekturze krajobrazu miasta*. Sztuka i Filozofia nr 4. 49, UW, Instytut Filozofii, Wyd. Naukowe Semper: 17-32.
- Giedych R., Maksymiuk G., 2017, *Speific Features of Parks and Their Impact on Regulation and Cultural Ecosystem Services Provision in Warsaw, Poland*. Sustainability, 9, 792: 18.
- Giedych R., Szulczewska B., Maksymiuk G., 2016, *Możliwości wykorzystania zielonej infrastruktury w budowaniu wizerunku miasta*. Problemy Ekologii Krajobrazu, T. 43: 31-41.
- GreenGo. *Zielona infrastruktura terenów wiejskich*, [<http://greengo.gridw.pl/>; dostęp 12.06.2018].
- Green Infrastructure Implementation And Efficiency*, 2011, Institute for European Environmental Policy. London, Brussels.
- Green Infrastructure and Territorial Cohesion*, 2011, EEA Technical report, No. 18/2011.
- Green Infrastructure Audit*. Best Practice Guide, 2012, Victoria Business Improvement District, [<http://www.victoriabid.co.uk/publications>; dostęp 23.06.2017].
- Green Infrastructure Design Using Low Impact Development*, 2009. [https://www.nashville.gov/Portals/0/SiteContent/GeneralServices/docs/Landscape-Manual/Green_Infrastructure_Design.pdf, dostęp 6.04.2017].
- Green Infrastructure Guidelines May 2012* [https://www.esperance.wa.gov.au/sites/default/files/publication/files/green_infrastructure_guidelines.pdf dostęp 23.08.2017].
- Green Infrastructure Strategy*, t. 1, Sub-Regional Strategic Framework, 2010, 6Cs GI Strategy, [https://www.derby.gov.uk/media/derbycitycouncil/contentassets/documents/policiesandguidance/planning/6Cs_Green_Infrastructure_Strategy_Volume_1.pdf; dostęp 20.02.2018].
- Gromke C., Ruck B., 2009, *On the Impact of Trees on Dispersion Processes of Traffic Emissions in Street Canyons*. Boundary-Layer Meteorology, 131: 19-34.
- Gumeniuk A., 2007, *Rośliny energetyczne uprawiane w Polsce*, [<http://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/inne-uprawy/rosliny-energetyczne-uprawiane-w-polsce,1646.html>; dostęp 7.12.2017].
- Haines-Young, R., Potschin M., 2010, *The Links between Biodiversity, Ecosystem Services and Human Well-being*, [w:] *Ecosystem Ecology: A New Synthesis*, D. Raffaelli, C. Frid, (red.). Cambridge University Press, Cambridge: 110-139.
- Haines-Yong, R. Potschin M., 2013, *CICES V4.3 – Revised Report Prepared Following Consultation on CICES Version 4*. August-December 2012. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003.
- Hansen R., Pauleit S., 2014, *From Multifunctionality to Multiple Ecosystem Services? A Conceptual Framework for Multifunctionality in Green Infrastructure Planning for Urban Areas*. AMBIO, 43: 516-529.
- Heather M., Lindsay C., Erika K., Svendsen S., 2018, *Weighing Values and Risks of Beloved Invasive Species: the Case of the Survivor Tree and Conflict Management in Urban Green Infrastructure*. Urban Forestry & Urban Greening online 2 July 2018: Accepted Manuscript <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.06.023>.
- Howard E., 1974, (1902), *Garden Cities of To-Morrow*. Faber and Faber, London.
- International Society of Biourbanism*, [<http://www.biourbanism.org/biourbanism-definition/>; dostęp 21.05.2018].

- IPCC, 2005, IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Metz, B., O. Davidson, H. C. de Coninck, M. Loos, and L. A. Meyer (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Jabłońska E., Kotowski W., Kozub Ł., 2015, *Ekosystemy bagienne jako regulatory klimatu*. Informacyjny Serwis Mokrądlowy, [<http://bagna.pl/zglebiaj-wiedze/torfowiska-a-klimat>; dostęp 2.01.2018].
- Jakiel M., Bernatek A., Ostafin K., 2013, *Ocena wdrażania zielonej infrastruktury w województwie małopolskim na przykładzie autostrady A4*. Problemy. Ekologii Krajobrazu, t. XXXVI, SGGW w Warszawie, PAEK: 15-22
- Jakubowski K., 2013, *Proekologiczne rozwiązania nowych osiedli i parków w kształtowaniu elementów zielonej infrastruktury*. Problemy. Ekologii Krajobrazu, t. XXXVI, SGGW w Warszawie, PAEK: 35-46.
- Janiszek M., 2015, *Zielona infrastruktura jako koncepcja rozwoju współczesnego miasta*. Studia Miejskie, t. 9: 99-108.
- Januchta-Szostak A., 2011, *Woda w miejskiej przestrzeni publicznej. Modelowe formy zagospodarowania wód opadowych i powierzchniowych*. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- Januchta-Szostak A., 2013, *Multifunctional Riverside Buffer Parks – the Research on Nature-urban Revitalisation of River Valleys*. Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering, 4(5): 42-50.
- Januchta-Szostak A., 2014, *Rola urbanistyki i architektury w gospodarowaniu wodą*. Woda w mieście. Seria wydawnicza: Zrównoważony rozwój – Zastosowania. Fundacja Sędzimir, Kraków: 31-47.
- Jarek E., 2015, *Biomimetyka – przyroda inspirowuje naukowców*. Prezentacja Power-Point, [http://www.ikpan.krakow.pl/fileadmin/user_upload/Dni_otwarte/biomimetyka.pdf, dostęp 15. 02.2018].
- Jeleński T., 2010, *Urbanistyka i gospodarka przestrzenna*, [w:] *Wyzwania zrównoważonego rozwoju*, J. Kronenberg, T. Bergier (red.). Fundacja Sędzimir, Warszawa.
- Jędrzejewski W., Ławreszuk D. (red.), 2008, *Ochrona łączności ekologicznej w Polsce*. Materiały z konferencji międzynarodowej pt. *Wdrażanie koncepcji korytarzy ekologicznych w Polsce*, Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża, 20–22 XI 2008 r.
- Jóźwiakowski K., 2012, *Badania skuteczności oczyszczania ścieków w wybranych systemach gruntowo-roślinnych*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 1, PAN – Oddział w Krakowie, Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi, Kraków.
- Kaliszuk E., 2003, *Metoda identyfikacji i oceny systemu przyrodniczego miasta na przykładzie Warszawy*. Praca doktorska wykonana pod kier. Cz. Wysockiego. Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, SGGW w Warszawie.
- Kaliszuk E., 2005, *Funkcje systemu przyrodniczego miasta w kształtowaniu warunków środowiska przyrodniczego na przykładzie Warszawy*. Prace i studia geograficzne, t. 36, Warszawa: 35-47.
- Kaliszuk E., Szulczewska B., 2005, „Green Structure” – the Term Discussion, [w:] *Green Structure and Urban Planning*, A. C. Werquin, B. Duhem, G. Lindholm, B. Oppermann, S. Pauleit, S. Tjallingii (red.). Cost Action 11. Final Report. Office for Official Publications of the European Communities, Brussels.

- Kaplan R., Kaplan S., 1989, *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*. Cambridge University Press.
- Kazmierczak A., 2013, *The Contribution of Local Parks to Neighbourhood Social Ties*. Landscape and Urban Planning, 109: 31-44.
- Kenig-Witkowska M. M., 2005, *Prawo środowiska Unii Europejskiej*. Wyd. Prawnicze „LexisNexis”, Warszawa.
- Kimic K., 2013, *Współczesny park liniowy jako element zielonej infrastruktury*. Problemy Ekologii Krajobrazu, t. XXXVI: 47-60.
- Klein L., 2014, *Żywe architektury. Analogia biologiczna w architekturze końca XX wieku*. Fundacja Kultura Miejsca, Warszawa.
- Koc C. B., Osmond P., Peters A., 2017, *Towards a Comprehensive Green Infrastructure Typology: a Systematic Review of Approaches, Methods and Typologies*. Urban Ecosystem, 20: 15-35.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Nasze ubezpieczenie na życie i nasz kapitał naturalny — unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020 r.* Bruksela (COM(2011), 244, końcowy z 3 maja 2011).
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zielona Infrastruktura (ZI) – zwiększanie naturalnego kapitału Europy.* Komisja Europejska, Bruksela 6. 05. 2013, COM (2013) 249 final.
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, 2013. MRR, Warszawa.
- Korpela K. M., Ylén M., Tyrväinen L., Silvennoinen H., 2010, *Favorite Green, Waterside and Urban Environments, Restorative Experiences and Perceived Health in Finland*. Health Promotion International, 25: 200-209.
- Kowalski P., 2010, *Zielona infrastruktura w miejskiej przestrzeni publicznej*. Czasopismo Techniczne. Architektura, 107 (2-A): 247-253.
- Kozłowska E., 2008, *Proekologiczne gospodarowanie wodą w aspekcie architektury krajobrazu*. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław.
- Krajowa strategia ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej na lata 2007-2013*, 2007.
- Kronenberg J., *Usługi ekosystemów w miastach*, [http://www.sendzimir.org.pl/images/zrz_3_pl/01_uslugi_ekosystemow_w_miastach.pdf; dostęp 12.07.2017].
- Laforteza R., Davies C., Sanesi G., Konijnendijk C., 2013, *Green Infrastructure as a Tool to Support Spatial Planning in European Regions*. iForest – Biogeosciences and Forestry 6: 102-108.
- Landscape Fragmentation in Europe*. EEA Report No 2. Copenhagen, 2011.
- Landscape Institute. Position Statement*, 2009, Green infrastructure: connected and multi-functional landscapes.
- Landscape Institute*, 2013.
- Langemeyer J., Latkowska M. J., Gomez_Baggethun E. N., 2016, *Ecosystem Services from Urban Gardens*, [w:] *Urban Allotment Gardens in Europe*, S. Bell, R. Fox-Kämper, N. Keshavarz, M. Benson, S. Caputo, S. Noori, A. Voigt. Routledge, London and New York: 115-141.
- Latkowska M. J., Miernik M., 2012, *Ogrody terapeutyczne – miejsca biernej i czynnej „zielonej terapii”*. Czasopismo Techniczne Architektura, Wyd. Politechniki Krakowskiej, z. 30, rok 109: 245-251, [<https://suw.biblos.pk.edu.pl>].

- Lichtenfeld S., Elliot A. J., Maier M. A., Perkon R., 2012, *Rertile Green: Green Facilitates Creative Performace*. Personality and social Psychology bulletin 38 (6): 784-797.
- Liquete C., Kleeschulte S., Digec G., Maesd J., Grizzettia B., Olahe B., Zuliand G., 2015, *Mapping Green Infrastructure Based on Ecosystem Services and Ecological Networks: A Pan-European Case Study*. Environmental Science & Policy, t. 54: 268-280.
- Little Ch. E., 1990, *Greenways for America*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Liro A. (red.), 1995, *Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA*. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- Liro A., Szacki J., 1993, *Korytarz ekologiczny: przegląd problematyki*. „Człowiek i Środowisko” t. 17, nr 4, Warszawa.
- Local Green Infrastructure. Helping Communities Make the Most of Their Landscape*. Landscape Institute, 2011, [https://www.landscapeinstitute.org/PDF/Contribute/LocalGreenInfrastructurewebversion_000.pdf; dostęp 24.11.2016].
- LUMP Land Use Modelling Platform*, [<http://ies-webarchive-ext.jrc.it/ies/our-activities/scientific-achievements/Land-Use-Modelling-Platform.html>; dostęp 25. 04. 2017].
- Maas J., Verheij R. A., de Vries S., Spreeuwenberg P., Schellevis F. G., Groenewegen P. P. 2009, *Morbidity Is Related to a Green Living Environment*. Journal of Epidemiology and Community Health, 63: 967-973.
- MacArthur R. H., Wilson E. O., 1967, *The Theory of Island Biogeography*. Monographs in Population Biology, Princetown University.
- McMahon E. T., 2000. *Green Infrastructure*. Planning Commissioners Journal, nr 37: 4-7.
- Majdecki L., 2010, *Historia ogrodów*. PWN, Warszawa.
- Managing Wet Weather with Green Infrastructure. Action Strategy*, US Environmental Protection Agency, 2008, [https://www.michigan.gov/documents/dnr/GreenInfrastructureActionStrategy-EPA_223662_7.pdf; dostęp 23.11.2016].
- Mansor M., Said I., Mohamad I., 2012, *Experiential Contacts with Green Infrastructure's Diversity and Well-being of Urban Community*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 49: 257-267.
- Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services*, Urban ecosystems 4th Report, 2016, European Commission, DG Environment. [http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/102.pdf; dostęp 23.06. 2018].
- Matthews T., Lo A.Y., Byrne J. A., 2015, *Reconceptualizing Green Infrastructure for Climate Change Adaptation: Barriers to Adaptation and Drivers for Uptake by Spatial Planners*. Landscape and Urban Planning 138: 155 -163.
- Mazza L., Bennett G., De Nocker L., Gantioler S., Losarcos L., Margerison C., Kaphengst T., McConville A., Rayment M., ten Brink P., Tucker G., van Diggelen R., 2011, *Green Infrastructure Implementation and Efficiency*. Final report for the European Commission, DG Environment on Contract ENV.B.2/SER/2010/0059, Institute for European Environmental Policy, Brussels and London.
- McHarg I. L., 1969, *Design with Nature. Garden City*. N.Y. Natural History Press.
- McMahon E. T., 2000, *Looking Around. Green Infrastructure*. Planning Commissioners Journal, Nr 37 (Winter 2000).
- McPherson E., Simpson J. R., Peper P. J. Xiao Q., 2011, *Trees Pay Us Back in the Pacific Northwest Region*. Albany CA. US Department of Agriculture.

- Mell I. C., 2008, *Green infrastructure: concept and planning*. Forum E-journal 8: 6-25, [<https://research.ncl.ac.uk/forum/v8i1/green%20infrastructure.pdf>; dostęp 22.10.2016].
- Mell I. C., 2010, *Green Infrastructure: Concept, Perceptions and Its Use in Spatial Planning*. Praca doktorska. School of Architecture, Planning and Landscape, Newcastle University. [<https://theses.ncl.ac.uk/dspace/handle/10443/914>; dostęp 22.03.2016].
- Mell I. C., 2013, *Can You Tell a Green Field from a Cold Steel Rail? Examining the "Green" of Green Infrastructure Development*. Local Environment, t. 18, nr 2: 152-166.
- Mell I. C., 2014, *Aligning Fragmented Planning Structures through a Green Infrastructure Approach to Urban Development in the UK and USA*. Urban Forestry & Urban Greening [<http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2014.07.007>; dostęp 10.10.2016].
- Mell I. C. 2016, *Global Green Infrastructure. Lessons for Successful Policy-making, Investment and Management*. Routledge. Taylor & Francis Group, London and New York.
- Mikuła Ł. (red.) 2016. *Integracja planowania przestrzennego w Metropolii Poznań – problemy, metody, osiągnięcia*. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań.
- Millennium Ecosystem Assessment*, 2005, Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press Washington, D.C.
- Mizgajski A., Stępniewska M., 2009, *Koncepcja świadczeń ekosystemów a wdrażanie zrównoważonego rozwoju*, [w:] *Ekologiczne problemy zrównoważonego rozwoju*, D. Kiełczewski, B. Dobrzańska (red.). WSE, Białystok: 12-23.
- Mostafavi, M., Doherty G., 2010, *Ecological Urbanism*. Harvard University Graduate School of Design, Lars Müller Publishers, Baden.
- Mubareka S., Estreguil Ch., Baranzelli C., Rocha Gomes C., Carlo Lavallo C., Hofer B., 2013, *A Land-use-based Modelling Chain to Assess the Impacts of Natural Water Retention Measures on Europe's Green Infrastructure*. International Journal of Geographical Information Science, 27(9): 1740-1763.
- Multifunctionality of Green Infrastructure*, 2012, In-depth Report, DG Environment News Alert Service. [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf; dostęp 27.12.2016].
- Myczkowski Z., 2000, *Tożsamość „dawna” i „nowa”*. Materiały z Konferencji Naukowej Kongres Kultury Polskiej 2000, *Architektura i dobra kultury, tożsamość i kontynuacja tradycji*, PAN o/Kraków, PK Kraków.
- National Planning Policy Framework*, Department for Communities and Local Government, 2012.
- Natural Economy Northwest*, CABI, Natural England, Yorkshire Forward, The Northern Way, Design for London, Defra, Tees Valley Unlimited, Pleasington Consulting Ltd, and Genecon LLP., 2010, Building natural value for sustainable economic development: Green Infrastructure Valuation Toolkit. Version 1.4 (updated in 2016). [<http://bit.ly/givaluationtoolkit>].
- Naumann S., McKenna D., Kaphengst T., Pieterse M., Rayment M., 2011, *Design, Implementation and Cost Elements of Green Infrastructure Projects*. Final report. European Commission, Brussels.
- Nehls T., Jiang Y., Dennehy C., Zhan X., Beesley L., 2016, *From Waste to Value: Urban Agriculture Enables Cycling of Resources in Cities*, [w:] *Urban Agriculture Europe*, F. Lohrberg, L. Lička, L. Scazzosi, A. Timpe (red.). Jovis, Berlin: 170-173.
- Niedźwiecka-Filipiak I., Potyrała J., Filipiak P., 2014, *Projekt optymalnego układu zielonej infrastruktury na obszarze Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego (WrOF)*. Instytut Rozwoju Terytorialnego, Wrocław.

- Niemelä J., Saarela S.-R., Soderman T., Kopperoinen L., Yli-Pelkonen V., Väre S., Kotze D. J., 2010, *Using the Ecosystem Services Approach for Better Planning and Conservation of Urban Green Spaces: A Finland Case Study*. *Biodivers. Conserv* 19: 3225–3243.
- Niezabitowska E. D., 2014, *Metody i techniki badawcze w architekturze*. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Opdam P., Apeldoorn van R., Schotman A., Kalkhoven J., 1993, *Population responses to landscape fragmentation*. C.C. Vos & P. Opdam (ed.), *Landscape Ecology of A Stressed Environment*, Chapman and Hall, London: 147-171.
- Opracowanie ekofizjograficzne do planu zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego*, 2018, Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego.
- Pancewicz A. (red.), 2014, *Zielona infrastruktura miasta*. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Pandey V., Ch., Bajpai O., Singh N., 2016, *Energy Rops in Sustainable Phytoremediation*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, t. 54: 58-73.
- Pasik M., Woźniak K., *Lista sprawdzająca*. Encyklopedia Zarządzania. [<https://mfiles.pl/pl/index.php/Check-lista>; dostęp 14.05.2018].
- Pietrzak M., 1998, *Syntezy krajobrazowe – założenia, problemy, zastosowania*. Wyd. UAM, Poznań.
- Pirowski A., 2014, *Zielona infrastruktura w największych miastach europejskich – ocena i porównanie potencjału*. Praca doktorska, przygotowana pod kier. B. Szulczewskiej, w Katedrze Architektury Krajobrazu Szkoły na Wydziale Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.
- Plieninger T., Dijks S., Oteros-Rozas E., Bieling C., 2013, *Assessing, Mapping, and Quantifying Cultural Ecosystem Services at Community Level*. *Land Use Policy*, 33: 118-12.
- Podręcznik adaptacji dla miast – wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu*. Ministerstwo Środowiska, 2015, [https://www.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/Podrecznik-adaptacji-dla-miast.pdf; dostęp 24.02.2017].
- Polityka Unii Europejskiej w zakresie adaptacji do zmian klimatu*, [<http://adaptcity.pl/polityka-unii-europejskiej-w-zakresie-adaptacji-zmian-klimatu/>; dostęp 22.05.2017].
- Połucha I., 2013, *Projektowanie terenów szkolnych i placów zabaw jako zielonej infrastruktury*. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, t. XXXVI, SGGW w Warszawie, PAEK: 61-71.
- Ponizy L., Jawigiel K., 2013, *Rola dokumentów planistycznych w zachowaniu zielonej infrastruktury miasta (na przykładzie doliny Warty w Poznaniu)*. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, t. XXXVI, SGGW w Warszawie, PAEK: 5-14.
- Poradnik Geoinformatyczny: Corine Land Cover*, [http://www.informacjakryzysowa.pl/uploads/169/corine-land-cover_1484050782.pdf; dostęp 2.07.2018]
- Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z planem działań na lata 2015-2020*. Dziennik Urzędowy Rzeczypospolitej Polskiej z 7 grudnia 2015, r., Poz. 1207.
- Przeźwiński M., 2002, *Kształtowanie środowiska przyrodniczego miast. Przykłady z Regionu Gdańskiego*. Wydział Architektury Politechniki Gdańskiej.
- Przeźwiński M., 2004, *Płaty i korytarze ekologiczne w strukturze miasta – teoria i praktyka*. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, t. XIV, SGGW w Warszawie, PAEK: 52-53.
- Rędzińska K., 2012, *Zielony szlak jako zintegrowana strategia planistyczna dla Skarpy Ursynowskiej*, [w:] *Problemy Ekologii Krajobrazu*, T. XXXII pt. *Zastosowania badań przyrodniczo-krajobrazowych w gospodarowaniu przestrzeni*, R. Giedych, P. Wałdykowski, A. Cieszeńska (red.). SGGW, PAEK, Warszawa: 53-62.

- Rędzińska K., Jędraszko-Macukow M., 2013, *Osiedle „Aspern Seesta” w Wiedniu i „Mia-
steczko Wilanów” w Warszawie w świetle idei zielonej infrastruktury*. Problemy. Eko-
logii Krajobrazu, t. XXXVI, SGGW w Warszawie, PAEK: 73-84
- Richling A., Solon J., 1996, *Ekologia krajobrazu*. PWN, Warszawa.
- Richling A., Solon J., 2012, *Ekologia krajobrazu*. PWN, Warszawa (wyd. rozszerzone).
- Rink D., Herbst H., 2011, *From Wasteland to Wilderness – Aspects of a New Form of Urban
Nature*, [w:] *Applied Urban Ecology: A Global Framework*, M. Richter, U. Weiland
(red.). Blackwell Publishing Ltd.: 82-91.
- Romanowski J. (red.), 2016, *Park Skaryszewski w Warszawie. Przyroda i użytkowanie*. Wyd.
Uniwersytetu Kardynała Wyszyńskiego w Warszawie.
- Rose D., 2007, *Green Infrastructure. A Landscape Approach American*. Society of Landsc-
ape Architects.
- Rosenberg E., 1996, *Public Works and Public Space: Rethinking the Urban Oark*. Journal of
Architectural Education (1984): 89-103.
- Rouse D. C., Bunster-Ossa I. F., 2013, *Green Infrastructure: A Landscape Approach*. Planning
Advisory Service Report, No. 571, American Planning Association PAS.
- Royal Institution of Chartered Surveyors, 2010, *Green infrastructure in urban areas*. RICS
Practice Standards.
- Różycka W., 1977, *Propozycje formowania ekologicznego systemu obszarów chronionych w pla-
nach zagospodarowania przestrzennego*. „Człowiek i Środowisko” t. 1 nr 4, Warszawa.
- Rutherford S., 2007, *The Green Infrastructure Guide. Issues, Implementation Strategies and
Success Stories*. West Coast Environmental Law Foundation.
- Rutherford S., 2007a, *Green Infrastructure Guide: Issues, Implementation Strategies and Suc-
cess Stories*. West Cost Environmental Law, Vancouver.
- Sandström U. G., 2002, *Green Infrastructure Planning in Urban Sweden*. Planning Practice
& Research, t. 17, nr 4: 373-385.
- Sandström U. G., 2008, *Biodiversity and Green Infrastructure in Urban Landscapes*. VDM
Verlag Dr. Müller, Saarbrücken.
- Scott M., Collier M., Foley K., Lennon M., 2013, *Delivering Ecosystems Services via Spa-
tial Planning – Reviewing the Possibilities and Implications of a Green Infrastructure
Approach*, EPA, [[http://www.greeninfranet.org/uploads/documents/ECO-Plan_Lite-
rature%20Review_Delivering%20Ecosystems%20Services%20via%20GI.pdf](http://www.greeninfranet.org/uploads/documents/ECO-Plan_Lite-
rature%20Review_Delivering%20Ecosystems%20Services%20via%20GI.pdf); dostęp
20.07.2017].
- Siewniak M., Mitkowska A., 1998, *Tezaurus sztuki ogrodowej*. Oficyna Wyd. Rytm, War-
szawa.
- Sikorski P., 2013, *Wpływ naturyzacji parku miejskiego na różnorodność florystyczną runa
i trawników parkowych*. Wyd. „Wieś Jutra”.
- Smogorzewski J., 1974, *System terenów otwartych jako element konstrukcji miasta*. PWN,
Warszawa.
- Solarek K., Ryńska E. D., Mirecka M., 2016, *Urbanistyka i architektura w zintegrowanym
gospodarowaniu wodami*. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa.
- Solon J., 2008, *Koncepcja „ecosystem services” i jej zastosowania w badaniach ekologiczno-
krajobrazowych*, [w:] *Struktura i funkcjonowanie systemów krajobrazowych: meta-
analizy, modele, teorie i ich zastosowania*, T. Chmielewski (red.). Problemy Ekologii
Krajobrazu, t. 21: 25-44.

- Solon J., 2008a, *Korytarze ekologiczne – podobieństwa i różnice w skali wewnątrzkrainowej i ponadregionalnej*, [w:] *Ochrona łączności ekologicznej w Polsce*, W. Jędrzejewski, D. Ławreszuk (red.). Materiały z konferencji międzynarodowej pt. *Wdrażanie koncepcji korytarzy ekologicznych w Polsce*, Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża, 20-22 XI 2008 r.
- Solon J., Roo-Zielińska E., Affek A., Kowalska A., Kruczkowska B., Wolski J., Degórski M., Grabinska B., Kołaczowska E., Regulska E., Zawiska I., 2017, Świadczenia ekosystemowe w krajobrazie młodoglacjalnym. Ocena potencjału i wykorzystania. IGPZ PAN, SEDNO, wydawnictwo Akademickie.
- Spatial Analysis of Green Infrastructure in Europe*. European Environment Agency Technical Report No. 2/2014, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014, [<http://www.eea.europa.eu/publications/spatial-analysis-of-green-infrastructure>, dostęp 22.03 2017].
- Spirn A. W., 1984, *The Granite Garden: Urban Nature and Human Design*. New York: Basic Books.
- Stafinger U., Sukopp H., 1994, *Assessment of Urban Biotopes for Nature Conservation. Landscape Fragmentation in Europe*. EEA Report No 2. Copenhagen, 2011.
- Stala Z., 1986, *Przyrodniczy model struktury przestrzennej miasta*. "Człowiek i środowisko" t. 10, nr 4.
- Stala Z., 1990, *Ekofizjograficzne zasady kształtowania struktury przestrzennej miast w planach zagospodarowania przestrzennego*. IGPIK, Warszawa.
- Stanners D., Bourdeau P. (red.), 1995, *Europe's Environment. The Dobris Assessment*. European Environment Agency, Copenhagen.
- Suchocka M., 2013, *Drzewo jako element zielonej infrastruktury*. Problemy Ekologii Krajobrazu, t. XXXVI: 85-94.
- Sukopp H., Werner P., 1982, *Nature in Cities*. Council of Europe, Strasbourg.
- Strategia Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe na lata 2014–203.*, Lasy Państwowe, 2013.
- Supporting the Implementation of Green Infrastructure*, 2016, Trinomics B.V. [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/GI%20Final%20Report.pdf; dostęp 20.03.2017].
- Sylwester A., 2009, *Green Infrastructure – Supporting Connectivity, Maintaining Sustainability*. European Commission, DG Environment.
- Szczepanowska H. B., SitarSKI M., 2015, *Drzewa. Zielony kapitał miast*. IGPiM, Warszawa.
- Szulczewska B., Kaftan J., (red.) 1996, *Kształtowanie Systemu Przyrodniczego Miasta*. Inst. Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa.
- Szulczewska B., 2002, *Teoria ekosystemu w koncepcjach rozwoju miast*. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Szulczewska B., 2004, *Planowanie przestrzenne jako instrument realizacji sieci ekologicznej – teoria i praktyka. Płaty i korytarze jako elementy struktury krajobrazu – możliwości i ograniczenia koncepcji*. Problemy Ekologii Krajobrazu, t. XIV, Wyd. SGGW, Warszawa: 54-63.
- Szulczewska B., 2006, *Agenda for Green Structure in Polish Cities – Recommendation of Cost Action II Green Structure and Urban Planning*. Architektura Krajobrazu nr 3-4: 25-34.

- Szulczewska B., 2009, *Plan zielonej (infra) struktury: nowa moda czy rzeczywista potrzeba?*, [w:] *System przyrodniczy w zarządzaniu rozwojem obszarów metropolitalnych*, T. Markowski, D. Drzazga (red.). Studia KPZK PAN, t. CXXIII, Warszawa: 89- 96.
- Szulczewska B., 2014, *W pułapkach zielonej infrastruktury* [w:] *Zielona infrastruktura miasta*, A. Pancewicz (red.). Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice: 9-30.
- Szulczewska B. (red.), 2015, *Osiedle mieszkaniowe w strukturze przyrodniczej miasta*. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Szulczewska B., 2015a, *Zielona infrastruktura miasta*, [w:] *Miasto idealne- miasto zrównoważone. Planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych*, A. Kalinowska (red.). Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i zrównoważonym Rozwojem, Warszawa: 227-232.
- Szulczewska B., Kaliszuk E., 2005, *Koncepcja systemu przyrodniczego miasta: geneza, ewolucja, znaczenie praktyczne*. TeKa Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów krajozrazowych, Lublin: 7-24.
- Szulczewska B., Frankowski Z., Topczewska T., 2002, *Scenariuszowe strategie ekorozwojowe*, [w:] *Rozwój obszaru między Łodzią a Warszawą w warunkach równowagi ekologicznej*, S. Kozłowski (red.). Raport końcowy z wykonania prac związanych z realizacją tematu finansowanego ze środków KBN, grant nr PBZ 0/4-09, Zrównoważony rozwój (ekorozwój) województwa skierniewickiego (analiza stanu środowiska – prognoza – program). Opracowanie modelowe. Starostwo Powiatowe w Skierniewicach, Skierniewice: 246-301.
- Szulczewska B., Giedych R., Borowski J., Kuchcik M., Sikorski P., Mazurkiewicz A., Stańczyk T., 2014, *How Much Green Is Needed for a Vital Neighborhood – in Search for Empirical Evidence*. Land Use Policy: 330-345.
- Szulczewska B., Adamczyk-Jabłońska J., Cieszewska A., Giedych R., Janus A., Maksymiuk G., Pirowski A., Szumański M., Szumilas H., Wałdykowski P., Wasilewski M., 2016, *Potencjał do kształtowania zielonej infrastruktury w Warszawie*. Raport. Opracowanie wykonane na zlecenie Biura Architektury i Planowania Przestrzennego Urzędu m. st. Warszawy.
- Szulczewska B., Giedych R., Maksymiuk G., 2017, *Can We Face the Challenge: How to Implement a Theoretical Concept of Green Infrastructure into Planning Practice? Warsaw Case Study*. Landscape Research, 42 (2): 176-194.
- Śleszyński P., Komornicki T., 2016, *Klasyfikacja funkcjonalna gmin Polski na potrzeby monitoringu planowania przestrzennego*. Przegląd Geograficzny, 88, 4: 469-488.
- TEEB, 2011, *Poradnik TEEB dla miast: usługi ekosystemów w gospodarce miejskiej*, Wyd. polskie, Fundacja Sendzimira, Kraków.
- The EU Biodiversity Strategy to 2020*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2011.
- The Multifunctionality of Green Infrastructure*, 2012, Science for Environment Policy. In-depth Reports. EC, DG Environment, [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf; dostęp 20.03.2017].
- The Value of Green Infrastructure A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits*. Center for Neighborhood Technology, 2010, [https://www.cnt.org/sites/default/files/publications/CNT_Value-of-Green-Infrastructure.pdf;dostęp 5.04.2017].
- Thomas K., Littlewood S., 2010, *From Green Belts to Green Infrastructure? The Evolution of a new Concept in the Emerging Soft Governance of Spatial Strategies*. Planning, Practice & Research, t. 25, nr 2: 203-222.

- Thoreau H. D., 1854, *Walden; or, Life in the Woods*. Ticknor and Fields, Boston.
- Towards a Green Infrastructure for Europe*, Developing New Concepts for Integration of Natura 2000, 2009, network into a broader countryside,. EC study ENV.B.2/SER/2007/0076, [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_integration.pdf]; dostęp 12.08.2016].
- Town and Country Planning Association, Communities and Local Government*, Natural England, 2008, The Essential Role of Green Infrastructure: Eco-towns Green Infrastructure Worksheet, Advice to Promoters and Planners, [http://tcpa.brix.fatbeehive.com/data/files/etws_delivery.pdf]; dostęp 12.08.2016].
- Tzoulas K., Korpela K., Venn S., Yli-Pelkonen V., Kaźmierczak A., Niemena J., James P., 2007, *Promoting Ecosystem and Human Health in Urban Areas Using Green Infrastructure: a Literature Review*. Landscape and Urban Planning, 8: 167-178.
- UN-HABITAT, 2008, *Constructed Wetlands Manual*, UN-HABITAT Water for Asian Cities Programme Nepal, Kathmandu.
- United States Environmental Protection Agency, 2016, Operation and Maintenance of Green Infrastructure Receiving Runoff from Roads and Parking Lots, Technical Memorandum, [<https://www.epa.gov/green-infrastructure/operation-and-maintenance-green-infrastructure-receiving-runoff-roads-and>]; dostęp 20. 12. 2016].
- Vejre H., Eiter S., Hernandez-Jiménez V., Lohrberg F., Loupa_Ramos I., Recasens X., Pickard D., Scazzosi L., Simon-Rojo M., 2016, *Can Agriculture Be Urban?*, [w:] *Urban agriculture Europe*, F. Lohrberg, L. Lička, L. Scazzosi, A. Timpe (red.) J ovis, Berlin: 18-21.
- Velasco E., Roth M., Norford L., Molina L. T., 2016, *Does Urban Vegetation Enhance Carbon Sequestration?* Landscape and Urban Planning, t. 148: 99-107.
- Vos P. E., Maiheu B., Vankerkom J., Janssen S., 2013, *Improving Local Air Quality in Cities: to Tree or Not to Tree?* Environ Pollut, 183: 113-122.
- Wagner I., Krauze K., 2014, *Jak bezpiecznie zatrzymać wodę opadową w mieście? Narzędzia techniczne*, [w:] *Woda w mieście*. Seria Zrównoważony Rozwój – Zastosowania, T. Bergier, J. Kronenberg, I. Wagner (red.). Fundacja Sendzimira. Kraków: 75-93.
- Wagner I., Krauze K., Zalewski M., 2013, *Błękitne aspekty zielonej infrastruktury*. Zrównoważony rozwój – zastosowania, nr 4 (poradnik „przyroda w mieście – rozwiązania”), Fundacja Sendzimira, Kraków.
- Waldheim Ch., 2006, *Landscape as Urbanism*, [w:] *Landscape Urbanism Reader*, Ch. Waldheim (red.). Princeton Architectural Press, New York.
- Water and Environment*, International Union for Conservation of Nature (IUCN), The Nature Conservancy (TNC) and the World Resources Institute (WRI), 2014, Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects, [<https://portals.iucn.org/library/node/44769>]; dostęp 2.01.2017].
- Watson K. B., Ricketts R., Galford G., Polasky S., O’Niel-Dunne J., 2016, *Quantifying Flood Mitigation Services: The Economic Value of Otter Creek Wetlands and Floodplains to Middlebury*. VT, Ecological Economics, t. 130: 16-24, [<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon>]; dostęp 10.10.2017].
- Weber T., Sloan A., Wolf J., 2006, Maryland’s Green Infrastructure Assessment: Development of a Comprehensive Approach to Land Conservation. Landscape and Urban Planning, 77(1-2): 94-110.

- Werquin A. C., Duhem B., Lindholm G., Oppermann B., Pauleit S., Tjallingii S. (red.), 2005, *Green Structure and Urban Planning*. Cost Action 11. Final Report. Office for Official Publications of the European Communities, Brussels.
- Williams F., 2018, *Natura leczy, czyli co sprawia, że jesteśmy szczęśliwsi, zdrowsi i bardziej kreatywni*. Wyd. UJ, Kraków.
- Wilson E. O., 1984, *Biophilia*. Cmbridge, MA, Harvard University Press.
- Wise S., 2008, *Green Infrastructure Rising*. Planning. [<http://connection.ebscohost.com/c/articles/33871275/green-infrastructure-rising> (dostęp 13.12.2016)].
- Wolf K. L., Flora K., 2010, *Mental Health and Function – A Literature Review*. Green Cities: Good Health. College of the Environment, University of Washington, [https://depts.washington.edu/hhwb/Thm_Mental.html]; dostęp 30.01.2018].
- Wolf K. L., Krueger S., Flora K., 2014a, *Healing and Therapy – A Literature Review*. Green Cities: Good Health. School of Environmental and Forest Resources, College of the Environment, University of Washington, [https://depts.washington.edu/hhwb/Thm_Healing.html]; dostęp 30.01.2018].
- Wolf K. L., Krueger S., Rozance M. A., 2014b, *Stress, Wellness & Physiology – A Literature Review*. Green Cities: Good Health. College of the Environment, University of Washington, [https://depts.washington.edu/hhwb/Thm_StressPhysiology.html]; dostęp 30.01.2018].
- Wolski P., 2013, *Znaczenie okien hydrologicznych*, [w:] *Zastosowania koncepcji zielonej infrastruktury*, A. Cieszewska A., R. Giedych, G. Maksymiuk (red.). Problemy. Ekologii Krajobrazu, t. XXXVI, SGGW w Warszawie, PAEK: 129-141.
- Zachariasz A., 2006, *Zieleń jako współczesny czynnik miastotwórczy ze szczególnym uwzględnieniem roli parków publicznych*. Monografia 336, Politechnika Krakowska, Kraków.
- Zachariasz A., 2014, *O kształtowaniu systemów terenów zieleni miejskiej w kontekście zielonej infrastruktury, ze szczególnym uwzględnieniem Krakowa*, [w:] *Zielona infrastruktura miasta*, A. Pancewicz (red.). Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice: 59-88.
- Zwierzchowska I., Mizgajski A., 2016, *Koncepcja zielonej infrastruktury i jej zastosowanie na terenach zurbanizowanych*, [w:] *Integracja planowania przestrzennego w Metropolii Poznań – problemy, metody, osiągnięcia*, Ł. Mikuła (red.). Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań: 23-44.
- Żarska B., 2006, *Modele ekologiczno-przestrzenne i zasady kształtowania krajobrazu gmin wiejskich*. Wyd. SGGW, Warszawa.

SPIS RYCIN

Ryc. 1	Analiza wyposażenia miasta w tereny otwarte na przykładzie Krakowa	26
Ryc. 2	Ogólne założenia koncepcji ESOCh	31
Ryc. 3	Zasady <i>zielonej infrastruktury</i>	63
Ryc. 4	Zasada hierarchicznego kształtowania sieci ekologicznych	68
Ryc. 5	„Kaskada” tłumacząca koncepcję usług ekosystemów	76
Ryc. 6	Syntetyczna wizja rozwoju <i>zielonej infrastruktury</i> Barcelony, szczególnie uwagę zwracają korytarze ekologiczne, którymi stać się mają obsadzone drzewami ulice . .	219
Ryc. 7	Vitoria-Gasteiz – warstwy kształtujące zieloną infrastrukturę	220
Ryc. 8	Strategia rozwoju <i>zielonej infrastruktury</i> miasta Burnley. Główny nacisk położono na rozwój zielonych korytarzy, towarzyszących szlakiem komunikacyjnym. . . .	221
Ryc. 9	<i>Zielona infrastruktura</i> subregionu East Midlands	222
Ryc. 10	Sieć <i>zielonej infrastruktury</i> Stanu Maryland.	222
Ryc. 11	Krajowa koncepcja <i>zielonej infrastruktury</i> Federalnej Republiki Niemiec	223
Ryc. 12	Federalna Republika Niemiec – zwężenia („wąskie gardła”) w powiązaniach sieci <i>zielonej infrastruktury</i>	224
Ryc. 13	Łódź – „błękitno-zielona sieć”	225
Ryc. 14	Wybrane wskaźniki charakteryzujące potencjał do kształtowania <i>zielonej infrastruktury</i> Warszawy w poszczególnych dzielnicach	225
Ryc. 15	Badanie wielofunkcyjności obiektów <i>zielonej infrastruktury</i> Warszawy	227
Ryc. 16	Ogólna idea kształtowania <i>zielonej infrastruktury</i> Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego	228
Ryc. 17	Przestrzenne rozmieszczenie głównych elementów <i>zielonej infrastruktury</i> Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego	229
Ryc. 18	Wyniki identyfikacji potencjału do kształtowania <i>zielonej infrastruktury</i> Warszawy przeprowadzonej na podstawie informacji o użytkowaniu terenu. . .	230
Ryc. 19	Badanie potencjału do kształtowania <i>zielonej infrastruktury</i> w województwie mazowieckim	231
Ryc. 20	Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe o potencjale do kształtowania <i>zielonej infrastruktury</i> województwa mazowieckiego	232
Ryc. 21	Identyfikacja potencjału do kształtowania <i>zielonej infrastruktury</i> według klasyfikacji funkcjonalnej gmin	233

SPIS TABEL

Tabela 1	Porównanie katalogu terenów otwartych według Smogorzewskiego [1974] z katalogiem terenów tworzących zieloną infrastrukturę według Davis <i>et al.</i> [2006]	27
Tabela 2	Porównanie korzyści dostarczanych przez tereny tworzące zieloną infrastrukturę według <i>Green Infrastructure...</i> [2011] z funkcjami oraz cechami terenów otwartych według Smogorzewskiego [1974]	28
Tabela 3	Definicje i poglądy dotyczące <i>zielonej infrastruktury</i> w publikacjach polskich w latach 2005-2016	43
Tabela 4	Pożądane i niepożądane typy elementów <i>zielonej infrastruktury</i> – odniesione do warunków polskich	53
Tabela 5	Skala „miejsca” – elementy <i>zielonej infrastruktury</i>	57
Tabela 6	Zasady <i>zielonej infrastruktury</i>	61
Tabela 7	Uwarunkowania realizacji koncepcji <i>zielonej infrastruktury</i> w Polsce	175

SPIS RAMEK

Ramka 1	Sieci ekologiczne	18
Ramka 2	Ekologia krajobrazu	20
Ramka 3	<i>Greenways</i>	20
Ramka 4	Koncepcje kształtowania struktury przyrodniczej na potrzeby ochrony przyrody lub/i planowania przestrzennego (w ujęciu chronologicznym)	32
Ramka 5	Przykłady definicji <i>zielonej infrastruktury</i>	38
Ramka 6	Sposoby definiowania <i>zielonej infrastruktury</i>	39
Ramka 7	Funkcje <i>zielonej infrastruktury</i>	65
Ramka 8	Gospodarowanie wodami opadowymi – koszty i korzyści [Foster <i>et al.</i> 2011]	83
Ramka 9	[Thoreau 1854]	88
Ramka 10	Stan wdrożenia koncepcji <i>zielonej infrastruktury</i> w Europie (stan na 2015/2016 r.)	102
Ramka 11	Sektory gospodarki/obszary polityki uznane za istotne do wdrażania koncepcji <i>zielonej infrastruktury</i>	104
Ramka 12	Cele strategiczne <i>Unijnej strategii ochrony różnorodności biologicznej do 2020 r.</i>	107
Ramka 13	Główne obszary działań, ustalone w <i>Strategii UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu 2013</i>	108
Ramka 14	Rekomendacje dotyczące roli poszczególnych interesariuszy w tworzeniu <i>zielonej nfrastruktury</i>	114
Ramka 15	Zasady projektowania <i>zielonej infrastruktury</i>	115
Ramka 16	Sześć kroków do stworzenia planu <i>zielonej infrastruktury</i>	115
Ramka 17	Rozwiązania <i>Low Impact Development</i>	116
Ramka 18	Przykłady planowanych lub uzyskanych oszczędności, związanych z zastosowaniem <i>zielonej infrastruktury</i>	117
Ramka 19	Zakres problemowy studium przypadku	121
Ramka 20	Przykłady zagraniczne	122
Ramka 21	Przykłady polskie	122
Ramka 22	Zadania własne gmin ze wskazaniem istotnych (wytłuszczone) do kształtowania <i>zielonej infrastruktury</i>	172

INFORMACJA O AUTORCE

Barbara Szulczewska, dr hab., prof. SGGW; jej zainteresowania badawcze obejmują przyrodnicze podstawy planowania przestrzennego i planowania rozwoju miast; przestrzenne aspekty zrównoważonego rozwoju; metody sporządzania opracowań ekofizjograficznych, planów ochrony i strategicznych prognoz oddziaływania na środowisko, a ostatnio zagadnienia rolnictwa miejskiego oraz planowania i zarządzania *zieloną infrastrukturą* miast; w latach 1974-1997 r. była zatrudniona w Instytucie Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej; od 1997 r. pracuje w Katedrze Architektury Krajobrazu na Wydziale Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu SGGW; członek Rady Programowej Towarzystwa Urbanistów Polskich, Polskiej Asocjacji Ekologii Krajobrazu, Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN oraz Zespołu Problemowego ds. Miast i obszarów Metropolitalnych; autorka i współautorka ponad 30 ekspertyz, opracowań studialnych, a także kilkudziesięciu publikacji.

Zasady recenzowania w wydawnictwach Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN

1. Do oceny każdej publikacji powołuje się co najmniej dwóch niezależnych recenzentów spoza jednostki, w której afiliowani są autorzy publikacji.
2. W przypadku tekstów powstałych w języku obcym, co najmniej jeden z recenzentów jest afiliowany w instytucji zagranicznej, innej niż narodowość autora pracy.
3. W procesie recenzowania stosowane jest rozwiązanie, w którym autor(zy) i recenzenci nie znają swoich tożsamości (tzw. *double-blind review process*).
4. Wyznaczając recenzentów redakcja wydawnictw KPZK PAN zachowuje ponadto zasadę zapobiegania konfliktom interesów między recenzentem a autorem; za konflikt interesów między autorem a recenzentem uznaje się:
 - a) bezpośrednie relacje osobiste (pokrewieństwo, związki prawne, konflikt personalny),
 - b) relacje podległości zawodowej,
 - c) nawiązanie bezpośredniej współpracy naukowej w ciągu ostatnich dwóch lat poprzedzających przygotowanie recenzji.
5. Recenzje mają formę pisemną i kończą się jednoznacznym wnioskiem co do dopuszczenia artykułu do publikacji lub jego odrzucenia, lub warunkowego dopuszczenia tekstu do publikacji po jego poprawieniu przez autora według uwag zawartych w recenzji. W takiej sytuacji, recenzent może zastrzec sobie prawo do ponownego zrecenzowania pracy, po dokonaniu przez autora poprawek wskazanych w pierwszej recenzji. Do publikacji dopuszczane będą prace posiadające dwie pozytywne recenzje (zawierające wniosek o dopuszczenie do publikacji).
6. Zasady kwalifikowania lub odrzucenia publikacji oraz formularz recenzji, który stanowi załącznik do niniejszego dokumentu, są podane do publicznej wiadomości na stronie internetowej wydawnictw KPZK PAN (zasady recenzowania publikacji podawane są również w każdym numerze czasopisma).
7. W przypadku wydawnictw KPZK PAN (serie: Biuletyn, Studia, Studia Regionalia) mających charakter monografii naukowej nazwiska recenzentów są ujawniane.
8. W przypadku wydawnictw KPZK PAN (serie: Biuletyn, Studia, Studia Regionalia) mających charakter wydawnictw zbiorowych (zbiór artykułów poświęconych zagadnieniu określone w tytule tomu), nazwiska recenzentów poszczególnych artykułów nie są ujawniane. Raz w roku w ostatnim tomie każdego z wydawnictw KPZK PAN (serie: Biuletyn, Studia, Studia Regionalia) podaje się do publicznej wiadomości listę recenzentów współpracujących z redakcją w danym roku. Lista stałych recenzentów zamieszczona zostaje również na stronach internetowych KPZK PAN.

Zasady przygotowania publikacji w wydawnictwach Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN

Dotyczy redaktorów tomów:

Materiały przeznaczone do Biuletynu KPZK PAN, Studiów KPZK PAN i serii anglojęzycznej Studia Regionalia KPZK PAN powinny być kompletne, obejmować stronę tytułową, spis treści wskazujący kolejność artykułów, przedmowę oraz wszystkie artykuły wraz z abstraktami w jęz. angielskim, tabelami i rycinami.

Dotyczy autorów artykułów:

I. Wytyczne i uwagi edytorskie

1. Struktura artykułu naukowego składanego do publikacji w wydawnictwach KPZK PAN (serie: Biuletyn, Studia, Studia Regionalia) powinna przedstawiać się w sposób następujący:
 - tytuł – maksymalnie 2-3 linijki maszynopisu;
 - abstrakt w języku angielskim – nie więcej niż pół strony maszynopisu standardowego (ok. 100 słów), powinien zawierać: sformułowanie celu pracy/badań, identyfikację obiektu badań, przedmiotu rozważań, istotę stosowanej metody, najważniejsze wyniki i wnioski; abstrakt powinien zawierać słowa kluczowe (5-10 słów);
 - wstęp – zawierający np. identyfikację problemu badawczego, pytania badawcze, hipotezy, cele pracy, opis wykorzystanych materiałów, zastosowanych metod badawczych itp.;
 - zasadnicza część pracy (rozwińcie) – zawierająca: wyniki badań, studiów, analiz, wnioski, dyskusję, polemikę z innymi pracami, rekomendacje zaadresowane przedmiotowo, podmiotowo itp.;
 - zakończenie – będące rodzajem podsumowania przeprowadzonych rozważań, zawierające np. zestawienie najistotniejszych wniosków, rekomendacji itp.;
 - podziękowania – opcjonalnie oraz ewentualna informacja o źródłach finansowania publikacji i wkładzie innych podmiotów w opracowanie publikacji (zgodnie z wymogami jakościowymi i standardami etycznymi opisanymi niżej);
 - spis literatury (bibliografii) – tylko pozycji cytowanych/przywoływanych w tekście artykułu;
 - afiliacja autora/współautorów (informacja o autorze/autorach powinna zawierać następujące dane: stopień naukowy, nazwa uczelni, wydziału, instytutu, katedry, adres uczelni, e-mail, telefon kontaktowy);
 - załączniki/dodatki/suplementy – opcjonalnie (będą publikowane tylko w szczególnie uzasadnionych sytuacjach po uzgodnieniu z Redakcją wydawnictw KPZK PAN);
 - indeksy – opcjonalnie (głównie do wydawnictw w formie monografii naukowej).
2. Prace powinny mieć objętość ok. 1 ark. wydawniczego (1 ark. = 40 000 znaków); prace o większej objętości powinny być uzgadniane i zaakceptowane przez Redakcję wydawnictw KPZK PAN.
3. Strona tekstu w dostarczonej pracy powinna być zgodna z maszynopisem standardowym – liczyć ok. 1800 znaków – tzn. 30 wierszy po 60 znaków (spacje to też znaki). Strony powinny być ponumerowane.
4. Prace powinny być dostarczone na nośniku typu CD-R lub przesłane drogą elektroniczną w programie uzgodnionym z Redakcją (np. MS Word, Word Perfect). W przypadku stosowania nietypowego edytora tekstu należy przygotować plik w formacie RTF lub ASCII.
5. Uwagi dotyczące przygotowania map, rycin i zdjęć:

- a) Jakość ilustracji powinna pozwalać na ich bezpośrednią reprodukcję. Ilustracje w formie map bitowych muszą mieć rozdzielczość wynoszącą co najmniej 300 dpi i być zapisane w typowym formacie graficznym. Materiał ilustracyjny powinien być dostarczony na foliach, kalkach lub dobrej jakości odtłokach, nie wymagających przerysowania, nadających się do skanowania lub też na dyskietce w plikach.
 - b) Najlepszą formą są ryciny zapisane wektorowo w programie Corel Draw, Adobe Illustrator, MS Word, MS Excel lub podobnych, dających się odczytać w wymienionych programach. Ryciny wektorowe pozwalają na zmianę czcionki i jej wielkość na przyjętą w publikacjach KPZK PAN, ewentualnie zmianę kolorów na szrafy (w druku czarnobiałym).
 - c) Ryciny bitmapowe (fotografie, mapy, reprodukcje, skany, ryciny postscriptowe) powinny być przygotowane w rozdzielczości co najmniej 300 dpi i podstawie 130 mm dających się odczytać w programie Adobe Photoshop lub Adobe Acrobat (np.: .tif, .jpg, .eps, .pdf).
 - d) **Materiał ilustracyjny ściągnięty z Internetu nie nadaje się do druku, ze względu na małą rozdzielczość.**
6. Notki (odsyłacze, przypisy) w tekście powinny mieć jednolitą numerację.
 7. Przypisy dolne służą wyłącznie do komentowania pewnych wątków pobocznych zaanonsowanych w tekście głównym pracy – tzn. odnoszą się do pewnego fragmentu tekstu głównego, zawierającego objaśnienia do tego fragmentu, np. informacje o innych pracach, komentarze, dygresje, polemiki. Nie mogą natomiast służyć jako odnośniki do literatury (tzn. zamiast odnośników w nawiasach w tekście głównym pracy).
 8. Cytaty zawarte w pracy muszą być wyraźnie oznaczone w tekście – „wzięte w cudzysłów”. Cytaty muszą być udokumentowane: należy wskazać, skąd pochodzą.
 9. Powiązanie cytatu z opisem bibliograficznym cytowanego dzieła/dokumentu, zawartym w spisie literatury na końcu pracy, dokonuje się przez wstawienie w odpowiednim miejscu tekstu odnośnika do literatury, w nawiasie, w którym podaje się: nazwisko autora cytowanej pracy, rok wydania cytowanej pracy, stronę lub zakres stron, z których cytat zaczerpnięto. Przykład:
[Tyrała 2001, s. 10] lub [*Strategia...* 2000, s. 10].
Jeżeli nazwisko autora pojawia się jako naturalny element tekstu, w nawiasie podaje się tylko rok wydania cytowanej pracy – np.:
Według Tyrały [2001, s. 10] lub Zgodnie z zapisami *Strategii...* [2000, s. 10].
Cytując dwie prace tego samego autora wydane w tym samym roku, dla uniknięcia nieporozumień, przy roku wydania dodaje się małe literki „a”, „b”, „c” itd., np.:
[Tyrała 2001a, s. 10], a w innym miejscu tekstu [Tyrała 2001b, s. 33].
Pełen opis bibliograficzny cytowanej pozycji zamieszczany jest w spisie literatury przedmiotu na końcu pracy.
- Uwaga:** W wydawnictwach KPZK PAN nie stosuje się powoływania literatury w tekście przez zastosowanie odnośników numerycznych w nawiasach kwadratowych [#] lub w postaci indeksu górnego # lub [#], odsyłającego do przypisu dolnego lub przypisów końcowych, gdzie umieszczane byłyby wówczas opisy bibliograficzne cytowanych prac.
10. Spis literatury przedmiotu (spis bibliografii) powinien być umieszczony na końcu pracy i obejmować tylko pozycje, na które powołuje się autor publikacji w tekście, w wykazie ułożonym alfabetycznie. Poszczególne opisy bibliograficzne powoływanych prac (książek, artykułów, rozdziałów w monografiach, dokumentów itp.) powinny zawierać kolejno: nazwisko i pierwszą literę imienia autora, rok wydania, tytuł pracy napisany kursywą, nazwę wydawcy, miejsce wydania. Przykład:
Artykuł: Besala J., 2002, *Żywioty sterują historią*. „Focus”, nr 4(79).

Książka: Tyrała P., 2001, *Zarządzanie kryzysowe*. Wyd. PWE, Toruń.

Rozdział w książce:

Berliński T., 2000, *Różnorodność postrzegania zagrożeń*, [w:] *Zarządzanie bezpieczeństwem*, P. Tyrała (red.). Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków.

Dokument:

Strategia rozwoju energetyki odnawialnej, 2000, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

11. Teksty powinny być przygotowane tak starannie, aby mogły być drukowane bez zmian, z wyjątkiem rutynowych poprawek edytorskich.

II. Wymogi jakościowe i standardy etyczne

W trosce o dochowanie najwyższych standardów redakcyjnych oraz w celu zapobieżenia nierzetelności w publikacjach naukowych określanych jako tzw. *ghostwriting*¹ i *guest authorship*² redakcja wydawnictw naukowych KPZK PAN wymaga od autorów ujawniania informacji o podmiotach przyczyniających się do powstania publikacji (wkład merytoryczny, rzeczowy, finansowy *etc.*). W tym celu zobowiązuje się autorów do zachowania następujących standardów podczas przygotowywania tekstów składanych do publikacji w Biuletynie KPZK PAN, Studiach KPZK PAN, oraz serii Studia Regionalia KPZK PAN:

1. W przypadku publikacji naukowych, które nie zostały wykonane samodzielnie, tzn. opracowano je we współautorstwie, lub z wykorzystaniem pomocy wyspecjalizowanego podmiotu (osoby fizycznej lub prawnej), w końcowej części pracy (w punktach: „podziękowania”, „afiliacje autorów”) należy zawrzeć notę, w której ujawniany jest wkład poszczególnych autorów (współautorów) w powstanie publikacji (artykułu, monografii). Oznacza to konieczność podania ich afiliacji oraz kontrybucji, tj. informacji kto jest autorem koncepcji, założeń, zastosowanych metod, protokołu itp., wykorzystywanych w toku pracy badawczej – przygotowywania publikacji; główną odpowiedzialność ponosi autor zgłaszający manuskrypt.

2. Autor/współautorzy podają ponadto informację o ewentualnych źródłach finansowania publikacji, wkładzie instytucji naukowo-badawczych, stowarzyszeń i innych podmiotów w opracowanie publikacji (*financial disclosure*).

Redakcja wydawnictw naukowych KPZK PAN informuje, że wszelkie przejawy nierzetelności naukowej, zwłaszcza łamanie i naruszanie zasad etyki obowiązujących w nauce, w tym wykryte przypadki *ghostwriting*, *guest authorship* będą dokumentowane i oficjalnie demaskowane, włącznie z powiadomieniem odpowiednich podmiotów (instytucje zatrudniające autorów, towarzystwa naukowe, stowarzyszenia edytorów naukowych itp.).

Redaktor Naczelny
Redakcji Wydawnictw KPZK PAN
Prof. dr hab. Tadeusz Markowski

¹ Z „*ghostwriting*” mamy do czynienia wówczas, gdy ktoś wniósł istotny wkład w powstanie publikacji, bez ujawnienia swojego udziału jako jeden z autorów lub bez wymienienia jego roli w podziękowaniach zamieszczonych w publikacji.

² Z „*guest authorship*” („*honorary authorship*”) mamy do czynienia wówczas, gdy udział autora jest znikomy lub w ogóle nie miał miejsca, a mimo to jest wykazywany jako autor/współautor publikacji.

Szanowni Państwo,

Uprzejmie informujemy, że w 2017 r. wydaliśmy następujące pozycje:

Biuletyn KPZK PAN:

- z. 265 – *Gra o przestrzeń*. M. Nowak, J. Martyniuk-Pęczek red.
- z. 266 – *Gospodarka przestrzenna – kluczowe problemy i koncepcje badawcze, wyzwania praktyki, profil i innowacyjność edukacji*. P. Churski red.
- z. 267 – *Przestrzenne skutki procesów ludnościowych na obszarach wiejskich*. W. Kamińska, P. Legutko-Kobus red.
- z. 268 – *Terytorialny wymiar polityki regionalnej. Polskie doświadczenia*, J. Szlachta, A. Nowakowska (red.)

Studia KPZK PAN:

- t. CLXXIV – *Gospodarka przestrzenna miast i regionów. Teoria i praktyka rozwoju obszarów funkcjonalnych*. T. Kudłacz, P. Brańka red.
- t. CLXXV – *Maciej Nowak: Niesprawność władz publicznych a system gospodarki przestrzennej*
- t. CLXXVI – *Miasto dostępne jako jedno z wyzwań zintegrowanego planowania*. K. Solarek red.
- t. CLXXIV – *Rozwój obszarów miejskich w polityce regionów*. A. Klasik, F. Kuźnik red.
- t. CLXXVII – *Wehikuły rozwoju lokalnego i regionalnego. Nowe perspektywy poznawcze i idee strategiczne*. A. Klasik red.
- t. CLXXVIII – *Wyzwania dla polityki rozwoju regionalnego (tom dedykowany pamięci prof. Z. Strzeleckiego)*. J. Szlachta, P. Legutko-Kobus red.
- t. CLXXIX – *Kreślone innowacjami ścieżki regionów słabo rozwiniętych*. W. Dziemianowicz, K. Pylak, J. Szlachta red.
- t. CLXXX – *Światło, powietrze, słońce. Dziedzictwo myśli urbanistycznej wczesnego modernizmu w kontekście kształtowania środowiska zamieszkania*. M. Kostrzewska i G. Rembarz red.
- t. CLXXXI – *Anna Jasińska-Biliczak: Endogeniczne uwarunkowania innowacyjności sektora małych i średnich przedsiębiorstw w regionie – ujęcie teoretyczne i praktyczne*

Studia Regionalia KPZK PAN:

vol. 49-52 – *Varia*

W 2018 r. przewidujemy wydanie następujących pozycji: *Studia nad chaosem przestrzennym*. A. Kowalewski, T. Markowski, P. Śleszyński red.; Tom I – A. Kowalewski, M. Nowak: *Bezład przestrzenny i prawo: uwarunkowania, procesy, skutki, rekomendacje*; Tom II – *Koszty bezładu przestrzennego*. A. Kowalewski, T. Markowski, P. Śleszyński red.; Tom III – P. Śleszyński, A. Kowalewski, T. Markowski: *Synteza. Uwarunkowania, skutki i propozycje naprawy*; *Mieszkać w porcie*. G. Rembarz red.; *Piękno i energia: współczesny model budowania dzielnic mieszkaniowych w Europie*. G. Rembarz red.; B. Szulczewska: *Zielona infrastruktura – czy koniec historii; Rola wielkich miast w rozwoju społeczno-gospodarczym Polski*. J. Woźniak, J. Szlachta red.; *Rozwój lokalny i regionalny. Teorie i zastosowania*. A. Klasik, F. Kuźnik red.; *Marka turystyczna. Kreowanie, rozwój, promocja markowych produktów turystyki zdrowotnej i aktywnej*. W. Kamińska i M. Wilk-Grzywna red.