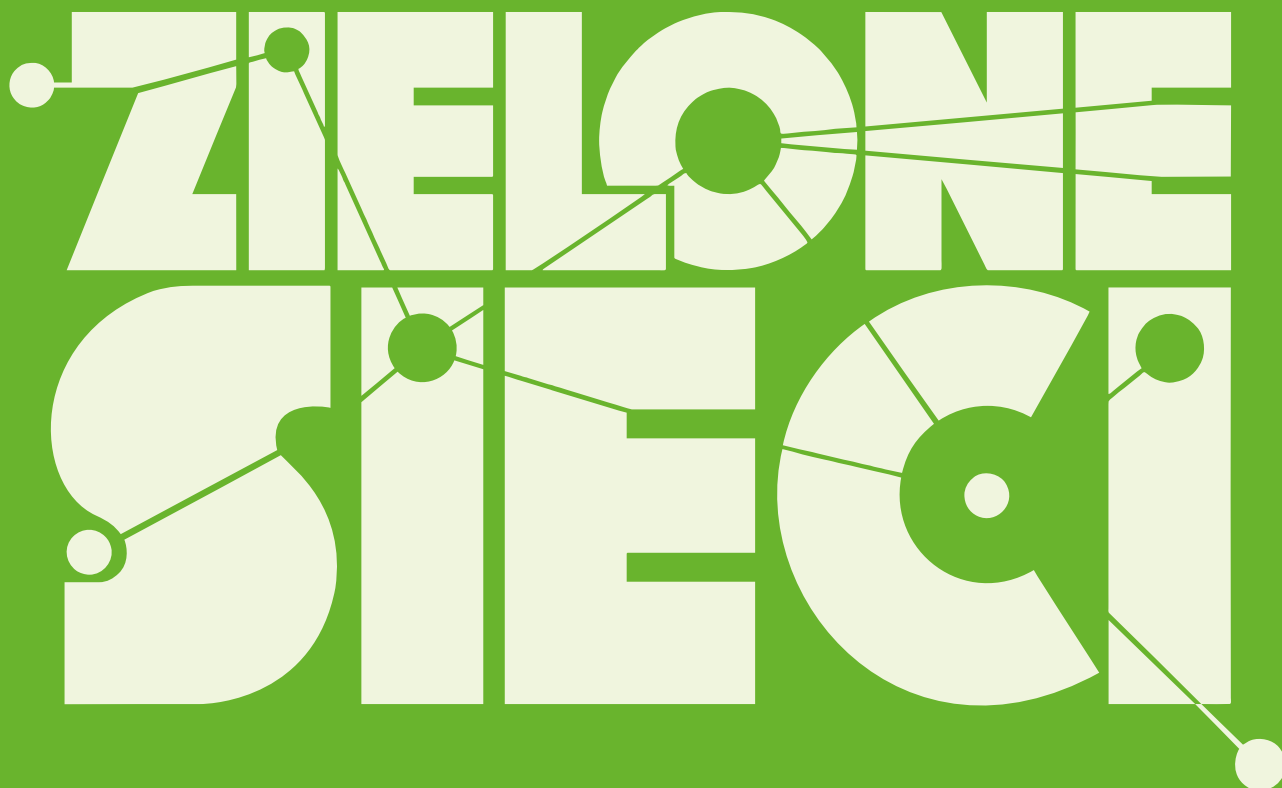




Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II



ZIELONE SIECI

Zielone Sieci. Systemy zieleni dla miast na miarę wyzwań XXI w. Stan badań i aktualne trendy.

Recenzenci:

Prof. dr hab. Aleksander Böhm

Dr hab. inż. arch. Natalia Przesmycka

Korekta: Wydawnictwo KUL

Opracowanie graficzne i skład: Ewa Mackoś-Iwaszko

© Copyright by Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Lublin 2025

ISBN 978-83-8288-182-0

DOI 10.31743/kul.9788382881820

Publikacja jest efektem projektu: „Systemy zieleni dla miast na miarę wyzwań XXI w.”

strona internetowa projektu: <https://zielonesieci.kul.pl/>

Materiał dystrybuowany bezpłatnie

Wydawnictwo KUL

ul. Konstantynów 1H, 20-708 Lublin, tel. 81 45 45 678

e-mail: wydawnictwo@kul.lublin.pl, <http://wydawnictwo.kul.lublin.pl>

Volumina.pl Sp. z o.o.

ul. Księcia Witolda 7-9, 71-063 Szczecin, tel. 91 812 09 08, e-mail: druk@volumina.pl

realizacja projektu:

**KATEDRA KSZTAŁTOWANIA
I PROJEKTOWANIA KRAJOBRAZU | KUL**

główny partner::

lublin®
MIASTO INSPIRACJI

współpraca:



patronat medialny:



Publikacja dofinansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą „Nauka dla Społeczeństwa II” nr projektu NdS-II/SN/0175/2023/01, kwota dofinansowania 980 040 zł całkowita wartość projektu 980 040 zł.

Jan Kamiński Ewa Trzaskowska Joanna Renda



SYSTEMY ZIELENI DLA MIAST NA MIARĘ WYZWAŃ XXI W.

STAN BADAŃ I AKTUALNE TRENDY

KATOLICKI UNIWERSYTET LUBELSKI JANA PAWŁA II
LUBLIN 2025

1

Spis treści

1/ Wstęp	9
2/ Systemy zieleni wobec wyzwań współczesności	13
3/ Historia rozwoju idei systemów zieleni	23
3.1/ Tereny zieleni do XIX w.	24
3.2/ Rozwój podejścia systemowego	27
a/ pierwsze próby	27
b) zielone pierścienie / zielone kliny/ zielone serce	30
c/ zielone szlaki i korytarze - greenways	35
d/ ekologia krajobrazu i ekologia miasta	39
e/ wdrożenia koncepcji w dokumentach polskich	42
4/ Aktualne trendy w kształtowaniu systemów zieleni	49
4.1/ Zielona Infrastruktura - <i>Green Infrastructure</i>	50

4.2/ Rozwój o niskim oddziaływaniu na środowisko - <i>Low Impact Development</i>	55
4.3/ Błękitno-Zielona Infrastruktura - <i>Blue-Green Infrastructure</i>	57
4.4/ Miasto-Gąbka - <i>Sponge City</i>	62
4.5/ Miejska Ekologiczna Infrastruktura - <i>Urban Ecological Infrastructure</i>	65
4.6/ Usługi Ekosystemowe - <i>Ecosystem Services</i>	67
4.7/ Rozwiązania oparte na przyrodzie (naturze) - <i>Nature Based Solutions</i>	72
4.8/ Zielen a zdrowie i jakość życia	73
4.9/ Dzika przyroda jako trend	78
a/ Cztery Przyrody (Natury) - <i>Four Natures</i>	79
b/ Nieformalne Tereny Zieleni - <i>Informal Green Spaces</i>	83
4.10/ Systemy zieleni miejskiej - wdrożenia	84
5/ Zamiast zakończenia	91
7/ Summary	95
Literatura	99



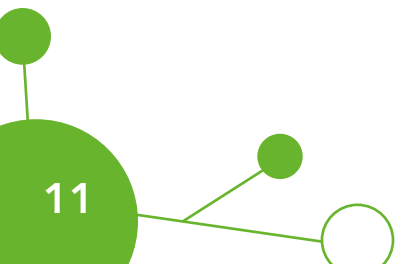
1/ Wstęp

W obliczu dynamicznych zmian zachodzących we współczesnym świecie, szczególnie w kontekście urbanizacji, coraz bardziej widoczne stają się złożone wyzwania środowiskowe i społeczne, przed którymi stoją ośrodki miejskie. Jednocześnie rośnie świadomość znaczenia terenów zieleni, które – odpowiednio zaprojektowane, zintegrowane i zarządzane – mogą stać się kluczowym elementem w poszukiwaniu rozwiązań problemów współczesnych miast.

W projekcie „Systemy zieleni dla miast na miarę wyzwań XXI w. – Zielone Sieci”, realizowanym przez Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, postrzegamy zieleni w sposób systemowy, jako integralną część struktury urbanistycznej. Jej funkcjonowanie, podobnie jak innych elementów infrastruktury miejskiej, wymaga zapewnienia ciągłości, spójności oraz efektywnego zarządzania. Celem projektu jest odpowiedź na pytania dotyczące systemów zieleni, których potrzebują miasta w Polsce, a także określenie, jakiego systemu zieleni potrzebuje Lublin. Kluczowym efektem jest *Koncepcja systemu zieleni dla Lublina* oraz uniwersalny *Model – Systemy zieleni dla miast*, który będzie mógł być zaadaptowany w innych ośrodkach w Polsce.

Publikacja jest pierwszą z serii opracowanej w ramach projektu. Analizujemy w niej wyzwania środowiskowe i społeczne, przed którymi stoją współczesne miasta, ze szczególnym uwzględnieniem ośrodków polskich. Następnie przedstawiamy historyczny rozwój systemowego podejścia do zieleni miejskiej oraz omawiamy kluczowe współczesne koncepcje, teorie, terminologię i trendy w kształtowaniu systemów zieleni w obszarach zurbanizowanych.

Projekt „Systemy zieleni dla miast na miarę wyzwań XXI w. – Zielone Sieci”, dofinansowany został ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji i Nauki w ramach Programu „Nauka dla Społeczeństwa II”. Projekt realizowany jest przez Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II we współpracy z Urzędem Miasta Lublin (główny partner) oraz Ministerstwem Klimatu i Środowiska, Instytutem Rozwoju Miast i Regionów, Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytutem Badawczym, Ośrodkiem Brama Grodzka – Teatr NN, Towarzystwem dla Natury i Człowieka, fundacją tu obok i Porozumieniem Rowerowym.



2

Systemy zieleni wobec wyzwań współczesności

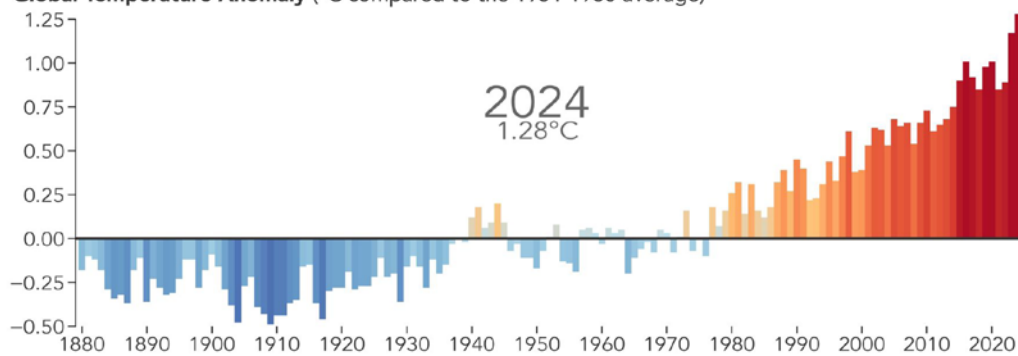
2/ Systemy zieleni wobec wyzwań współczesności

Współczesne miasta doświadczają dynamicznych przemian i stają przed nowymi, wzajemnie zależnymi wyzwaniami środowiskowymi i społecznymi. Niektóre z nich są wspólne dla wszystkich miast, inne różnią się w zależności od położenia, lokalnych uwarunkowań, funkcji i wielkości miasta. W niniejszej publikacji uwagę poświęcamy wyzwaniom, których doświadczają miasta europejskie, a w szczególności polskie. Obecnie na świecie ponad połowa ludzkości żyje w miastach i liczba ta stale rośnie. Dzięki atrakcyjności miasta są centrami przyciągającymi kolejnych mieszkańców. Z długiej listy korzyści wynikających z rozwoju miast można wymienić dostęp do zaawansowanych usług, w tym medycznych, szeroki rynek pracy, rozwój kultury, technologii, innowacji, wzrost jakości życia związany z dostępem do sieci infrastruktury i dóbr wspólnych. Jednocześnie miasta są potężnym odbiorcą energii i zasobów oraz emitentem gazów cieplarnianych, ścieków i odpadów. Nie wszystkie miasta podlegają jednak tym samym procesom. Są również obszary, w których doświadczają one różnego rodzaju kryzysów.

Wśród wyzwań środowiskowych na pierwszy plan wysuwają się zmiany klimatyczne, dotyczące w obecnej chwili wszystkie zakątki planety. Odnotowywany systematyczny wzrost globalnej temperatury, spowodowany wzrastającą emisją gazów cieplarnianych, wpływa na sytuację klimatyczną miast na całym świecie (Global Carbon Budget).

2024 Was the Warmest Year on Record

Global Temperature Anomaly (°C compared to the 1951-1980 average)



Ryc. 1. Odchylenia światowej temperatury od średniej z lat 1951-1980, 2024 rok był najgorętszy w historii pomiarów
źródło: NASA Earth Observatory, 2025

Globalne ocieplenie jest jednym z obserwowanych elementów zmian klimatu Ziemi, na które składają się zjawiska ekstremalne: susze, huragany i gwałtowne opady deszczu powodujące powodzie. Przyczyniają się one też do zaniku lodowców i stopniowego podnoszenia się poziomu oceanów. Wszystkie te zjawiska mają znaczący wpływ na miasta, w szczególności znajdujące się na wybrzeżach oraz w strefach, w których wzrost temperatury jest najbardziej uciążliwy dla człowieka. Wyzwaniem stają się zmiany wynikające z zanieczyszczenia środowiska: szczególnie wody i powietrza, produkcji odpadów oraz eksploatacji zasobów naturalnych. Ponadto obserwujemy znaczące zmiany w zagospodarowaniu powierzchni ziemi w wyniku urbanizacji, eksploatacji lasów, rozwoju rolnictwa oraz wydobywania kopalin. W ich wyniku następuje fragmentacja lub degradacja siedlisk roślin i zwierząt, które są jedną z przyczyn utraty gatunków i zmniejszania bioróżnorodności. Wraz z ociepleniem klimatu oraz rozwojem transportu następuje przenoszenie roślin i zwierząt na duże odległości, gdzie mogą one stać się gatunkami inwazyjnymi. Wpływ działalności człowieka na środowisko w skali globalnej został

po raz pierwszy zauważony w raporcie Sekretarza Generalnego ONZ Sithu U Thanta w 1969 r. (U Thant, 1969) i od tamtego czasu wyzwania te są przedmiotem licznych badań, polityk i działań zmierzających do ich ograniczenia (McHarg, 1971). Warto tu wspomnieć Deklarację Sztokholmską z 1972 r., konferencję w Rio de Janeiro w 1992 r. czy też najnowsze – 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju 2030, przyjęte w 2015 r. przez ONZ (ONZ, 2015). Koncepcja zrównoważonego rozwoju pozostaje ideą centralną w poszukiwaniach kolejnych pomysłów, rozwiązań i technologii, których celem jest zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko oraz przeciwdziałanie postępującym zmianom klimatu.

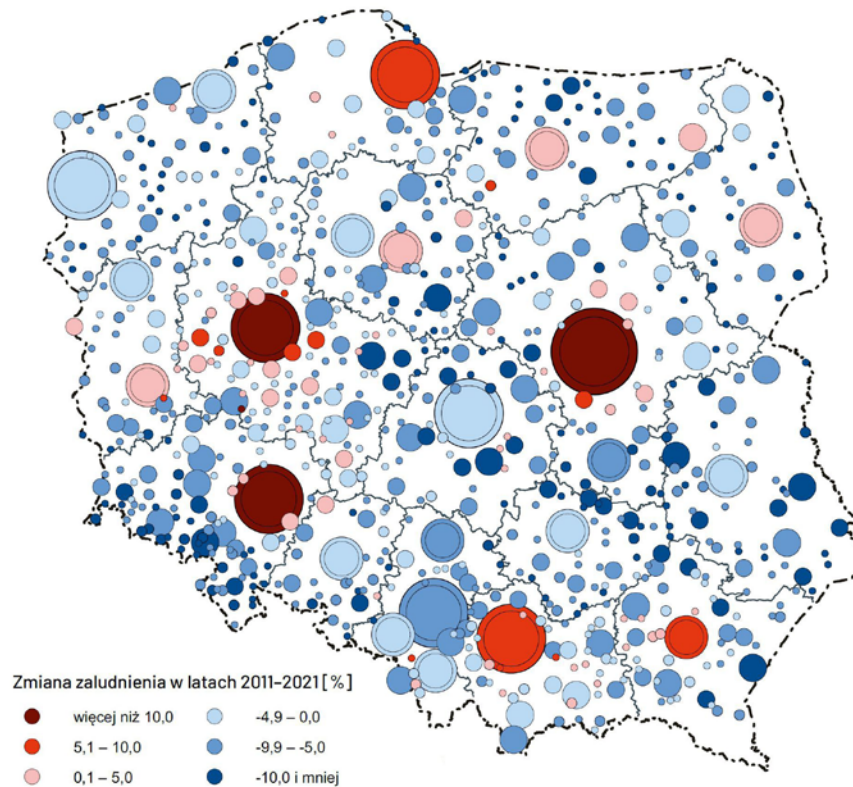
Z wyzwaniami środowiskowymi ściśle powiązane są wyzwania społeczne, których doświadczają współczesne miasta. Postępujące zmiany klimatyczne, zanieczyszczenie powietrza, presja transportu, hałas czy miejska wyspa ciepła skutkują pogorszeniem się jakości życia w miastach, a w dalszej perspektywie mogą znacząco wpłynąć na ich funkcjonowanie. Kluczowe będą tu między innymi kwestie dostępu do wody i żywności oraz wpływ zjawisk ekstremalnych na infrastrukturę miejską. Nowe wyzwania środowiskowe mają również wpływ na lokalną i globalną gospodarkę. Można określić koszty ekonomiczne strat ekologicznych, a także przeliczyć wymierne zyski dostarczane przez środowisko tzw. usługi ekosystemów (Rzeńca, 2016). W miastach zaobserwować można procesy społeczne takie jak zmiany demograficzne, migracje oraz choroby cywilizacyjne. Istnieją miasta, które zmagają się z problemami ekonomicznymi i konfliktami społecznymi. W niektórych ośrodkach znaczną część zajmują marginalizowane dzielnice biedy. Zmieniają się również potrzeby, oczekiwania i sposoby użytkowania terenów zieleni przez mieszkańców. Wpływ na funkcjonowanie miast mają zmiany kulturowe obserwowane na świecie takie jak cyfryzacja, globalizacja czy konsumpcyjny model gospodarki. Niepokój budzą konflikty zbrojne i ich możliwe rozprzestrzenianie się na kolejne kraje.

Również miasta w Polsce stają przed licznymi, wyzwaniami. Oprócz globalnych trendów związanych ze zmianami klimatycznymi oraz przemianami gospodarczymi i kulturowymi możemy zaobserwować wyraźne tendencje charakterystyczne dla miast naszego kraju. Trzeba wspomnieć wyjątkową w skali Europy policentryczną sieć osadniczą Polski. Składają się na nią liczne, równomiernie rozłożone, większe i mniejsze ośrodki miejskie, a dominacja ośrodka centralnego nie jest tak silna jak w innych krajach. Ta historycznie ukształtowana struktura stanowi ważny potencjał rozwojowy. Ponadto miasta w Polsce, w szczególności duże ośrodki, doświadczyły w ostatnich latach ogólnej poprawy



Ryc. 2. Ziemia i Mars. Porównanie warunków panujących na planetach uzmysławia, jak wyjątkowy jest zespół czynników, który umożliwia życie na Ziemi i rozwój ludzkości. Opracowanie własne, Kraków – fot. J. Kamiński, Mars – zdjęcie wykonane przez misję Pathfinder, źródło: Photojournal NASA

sytuacji ekonomicznej, a wraz z nią także stanu budynków, infrastruktury technicznej, przestrzeni miejskiej oraz zieleni. Znaczący udział miały w tym procesie środki unijne. Równocześnie jednak większość miast boryka się z problemem spadku liczby mieszkańców oraz stopniowej utraty funkcji (Rzeńca, 2016; Sobala-Gwosdz i in., 2024). Jedynie w kilku największych ośrodkach odnotowywany jest wzrost liczby mieszkańców i to one stają się głównymi beneficjentami korzystnej sytuacji gospodarczej. Dodatkowo,



Ryc. 3. Zmiany zaludnienia miast w Polsce w latach 2011–2021, źródło: Sobala-Gwosdz i in. 2024

wyraźny trend dotyczy zmiany miejsca zamieszkania z miast na gminy podmiejskie co powoduje powstawanie chaotycznych, rozproszonych układów osadniczych, a w konsekwencji problemów transportowych.

Zjawiska te powodują, że rozwój całego kraju oraz poszczególnych ośrodków nie jest równomierny. Ponadto należy uwzględnić zjawisko starzenia się społeczeństwa. Procesy demograficzne i migracyjne stają się kluczową kwestią w zarządzaniu polskimi miastami. Do innych zjawisk należą: rozwój intensywnej zabudowy mieszkaniowej, presja inwestycyjna na tereny zieleni, chaotyczna, rozproszona zabudowa na terenach otwartych, wzrost powierzchni terenów uszczelnionych, rozwój układów drogowych i dominacja indywidualnego transportu samochodowego. Ze zjawiskami tymi związane jest zanieczyszczenie powietrza przez transport i niską emisję, uciążliwości komunikacyjne oraz koszty budowy i utrzymania infrastruktury. Wzrasta również liczba zjawisk ekstremalnych np. gwałtowne ulewy lub fale upałów.

Wyzwania współczesności dotyczą również zieleni miejskiej. Uniwersalny dostęp do wysokiej jakości terenów zieleni jest traktowany jako jeden z kluczowych czynników wpływających na jakość życia w miastach. Jednak aby mogły one pełnić zamierzoną funkcję konieczne jest ich systemowe kształtowanie. Ich liczba i powierzchnia jest istotna, jednakże potrzebne jest ich wzajemne powiązanie w spójny, kompleksowy system. W dobie dominacji gospodarki wolnorynkowej i prymatu interesu prywatnego nad publicznym tereny zieleni poddawane są presji urbanizacji oraz ulegają systematycznej fragmentacji. Powiązanie terenów już istniejących w spójną sieć staje się zadaniem trudnym i długotrwałym. Równocześnie tereny otwarte wokół miast są zajmowane przez rozproszoną, chaotyczną zabudowę (Jakubowski, 2013). Co znamienne większość tych procesów odbywa się zgodnie z obowiązującymi przepisami i procedurami planistycznymi. Przemianom ulega także zasób zieleni. Szczególnie wyraźna jest utrata dojrzałych drzew w strefach

teren biologicznie czynny
teren o nawierzchni urządzonej
w sposób zapewniający naturalną
wegetację roślin i retencję wód
opadowych, a także 50% powierzchni
tarasów i stropodachów z taką nawierzchnią
oraz innych powierzchni zapewniających
naturalną wegetację roślin, o powierzchni
nie mniejszej niż 10 m², oraz wodę
powierzchniową na tym terenie
(Rozporządzenie, 2002)

śródmiejskich miast. Jest ona często bezpowrotna z uwagi na wymogi infrastruktury drogowej i sieci podziemnych, a wymagane prawem nasadzenia zastępcze nie rekompensują tej straty (Bożętka, 2008). Istotnym procesem jest także degradacja gleb miejskich, od których zależy retencja wody, jakość roślinności, a także stan zapylenia powietrza. Mechaniczne przekształcenia gleby, zasklepienie i ubicie stanowią poważne wyzwanie w gospodarowaniu terenami zieleni. W myśl przepisów (Rozporządzenie, 2002), „teren biologicznie czynny” powinien zapewniać naturalną wegetację roślin i retencję wód opadowych. Z uwagi na jakość gleb miejskich ten warunek często spełniony jest w niewystarczającym stopniu (Rzeńca, 2016).

Stopniowo ulega zmianie świadomość społeczna dotycząca terenów zieleni. Dotychczasowe wzorce takie jak zadbane park lub wielokrotnie krytykowany plac miejski pozbawiony drzew zostają powoli zastępowane przez nowe podejście. Zamiast intensywnego utrzymywania terenów alternatywą staje się współdziałanie z przyrodą, stosowanie rozwiązań opartych na naturze oraz przywracanie naturalnych ekosystemów (Jakubowski, 2013). To podejście znalazło się w takich dokumentach jak *Nowa Karta Lipska* (Nowa Karta Lipska, 2020) czy *Krajowa Polityka Miejska* (Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022). Tereny zieleni są w nich wskazywane jako rozwiązania łagodzące negatywne skutki zmian klimatu, przyczyniające się do poprawy jakości środowiska miejskiego, obniżające temperaturę, poprawiające jakość powietrza, zatrzymujące wodę opadową oraz przyczyniające się do zdrowia i wypoczynku mieszkańców (Rzeńca, 2016). Rozwiązania oparte na naturze przynoszą wymierne korzyści ekonomiczne poprzez zmniejszenie kosztów utrzymania zieleni oraz zmniejszenie kosztów wspomnianych, negatywnych zjawisk.

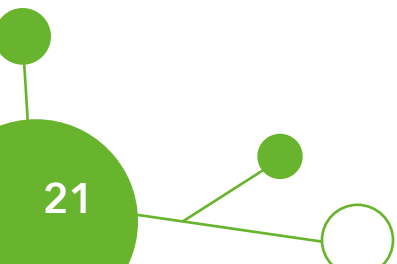
Do typów zieleni miejskiej dołączają nowe, wykraczające poza ścisłą terminologię i łączące w sobie wiele funkcji. Ważnym elementem stają się pokryte zielenią obiekty infrastruktury. Co więcej, również elementy techniczne mogą pełnić rolę w systemie zieleni miejskiej. Dla przykładu przejście dla pieszych i przejazd rowerowy czy też przejście podziemne, choć same pozbawione roślinności, mogą być elementem łączącym tereny zieleni, np. parki, umożliwiające komunikację i rekreację.

W projekcie „Systemy zieleni dla miast na miarę wyzwań XXI w. – Zielone Sieci”, przyjęliśmy założenie, że kluczowe dla jakości zieleni w miastach będzie jej powiązanie w spójny system. W kolejnych rozdziałach przedstawimy jak rozwijała się idea systemowego podejścia do zieleni w miastach oraz jakie są najważniejsze współczesne idee i trendy w tym zakresie.

Pytania, od których zaczęliśmy projekt Zielone Sieci:

- Jakież są a jakie będą potrzeby mieszkańców miast?
- Jakież są światowe trendy w tym zakresie?
- Jakich systemów zieleni potrzebujemy?
- Jakiego systemu będą odpowiedzią na wyzwania XXI w.?
- Jak mierzyć ciągłość, dostępność, jakość, atrakcyjność?
- Jakiego systemu potrzebuje Lublin?
- Jakich systemów potrzebują miasta w Polsce?

Odpowiedzi na te pytania znajdziesz w tej i kolejnych publikacjach



3

Historia rozwoju idei systemów terenów zieleni

3/ Historia rozwoju idei systemów zieleni

3.1/ Tereny zieleni do XIX w.

Rozwój miast stanowi jeden z najistotniejszych elementów procesu cywilizacyjnego. Kształtowanie zieleni miejskiej jest jego ważnym składnikiem, choć na przestrzeni dziejów podlegało ono przemianom historycznym oraz zmieniającym się funkcjom. Zieleń nie tylko pełni liczne funkcje: produkcyjną, estetyczną, wypoczynkową itp., ale stanowi również istotny element kompozycyjny w strukturze miast. W pewnych przypadkach jej rola jest na tyle istotna, że wyznacza kierunki organizacyjne w całym układzie urbanistycznym. Do podstawowych form zieleni w obszarach zurbanizowanych zaliczamy parki i ogrody, które mają korzenie w tradycjach sięgających starożytności. Przykładem takich form, mogą być ogrody Semiramidy w Babilonie czy Park Sargona II w Chorsabadzie. Kolejną ważną rolę w ewolucji postrzegania przyrody odegrali Grecy, doceniając jej rolę kompozycyjną. Natomiast Rzymianie nie tylko wykorzystywali istniejącą zielenią, ale także ją tworzyli. Jednym z przykładów takich działań były ogrody cesarskie nad Tybrem w Rzymie, które miały na celu modyfikację struktury urbanistycznej miasta (Böhm, 2016). Z uwagi na niespotykaną wcześniej skalę miasta parki publiczne stały się odpowiedzią na pilne potrzeby społeczne. Niektóre z ogro-

dów, tworzone początkowo jako prywatne, były później udostępniane wszystkim mieszkańcom Rzymu. Również w tamtym czasie w pismach Cyserona pojawia się rozróżnienie pomiędzy pierwszą i drugą naturą: pierwotną i tą przekształconą przez człowieka (Drapella-Hermansdorfer, 2005). Warto również wspomnieć ogród kalifa założony Madinat as Salam (Bagdad), który oprócz funkcji reprezentacyjnych mógł dostarczać pożywienia podczas oblężenia. W średniowieczu miasta europejskie kształtowano przede wszystkim jako założenia obronne, z niewielkimi enklawami ogrodów przy rezydencjach lub klasztorach. Efekty są czytelne do dziś w postaci niewielkich płątów zieleni w historycznych centrach miast oraz zieleni w obszarach dawnych fos i murów obronnych. Renesans przyniósł rozwój większych założeń ogrodowych o charakterze geometrycznym a także systemów fortyfikacji bastionowych, które z czasem traciły swoją rolę i były przekształcane w parki i tereny zieleni. Natomiast wyjątkowy rozwój założeń podkreślający kluczową rolę terenów zieleni w organizacji przestrzeni miejskiej przyniosły barokowe założenia urbanistyczno-ogrodowe. Od XVII wieku rozwijały się tzw. urbanistyczne układy sprzężone, z dominującą obecnością rezydencji pałacowo-ogrodowych. Do najbardziej znanych przykładów należą: kompleks Wersalu we Francji, a w Polsce – Łańcut i Rydzyna (Siewniak & Mitkowska, 1998). Funkcje i typy fizjonomiczne ogrodów oraz parków ewoluowały w zależności od kultury, wierzeń, prądów architektonicznych oraz artystycznych, a także potrzeb i możliwości materialnych społeczeństw. Sztuka ogrodowa stworzyła bogate spektrum stylów parkowych, charakteryzujących się wysokimi wartościami artystycznymi i historycznymi, co potwierdza wpisanie części z nich, do krajowych rejestrów obiektów zabytkowych, a nawet na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. Do takich przykładów należą Alhambra, ogrody Generalife w Grenadzie (Hiszpania) oraz ogrody i pałac Schönbrunn w Wiedniu (Austria). W Europie, aż do XVIII w., dominowały formy regularne, oparte na figurach geometrycznych, symetrii, prostych

alejach, strzyżonych drzewach i krzewach, które w okresie baroku określane były mianem parków francuskich. Później, w odpowiedzi na zmieniające się gusty, zapanował styl krajobrazowy, oparty na asymetrii i swobodnych liniach, który naśladował naturalne formy krajobrazu. Parki zaprojektowane w tym stylu, znane jako parki angielskie, wykorzystywały naturalne elementy krajobrazu, takie jak stawy, jeziora czy zbocza dolin. Na przełomie XVIII i XIX w., w związku z rewolucją przemysłową, która znacząco wpłynęła na rozwój gospodarczy, demograficzny i komunikacyjny, nastąpiło pogorszenie warunków zdrowotnych, szczególnie w bardzo dużych miastach np. w Londynie. To zjawisko stało się impulsem do tworzenia pierwszych parków publicznych, a także pierwszych układów zieleni obejmujących całe miasta. Na uwagę zasługuje, projekt Johna Claudusa Loudona z 1829 roku, w którym wprowadzono wspólśrodkowe pierścienie zieleni o szerokości 800 m, co stanowiło wstęp do późniejszych koncepcji miast-ogrodów i systemów zieleni, takich jak zielone pierścienie green belt (Böhm, 2016). W Paryżu, w tym okresie, szczególną formą terenów zieleni były bulwary, a przestrzenie publiczne stały się bardziej dostępne. Jednak aż do XIX wieku dominowały ogrody związane z obiektami rezydencjonalnymi, takie jak ogrody klasztorne, pałacowe czy willowe, pełniące głównie funkcje estetyczne (Majdecki, 2022). W XIX wieku, w wyniku dalszego rozwoju przemysłu i związanej z tym degradacji środowiska, zaczęto dostrzegać rolę zdrowotną terenów zieleni. Wiek ten stał się okresem intensywnego rozwoju ogrodów publicznych oraz organizacji zieleni towarzyszącej ciągom komunikacyjnym, a także zakładania małych obiektów przydomowych. Jednocześnie w Stanach Zjednoczonych rozwija się nurt zachowania cennej przyrody w postaci terenów chronionych takich jak parki narodowe. Tendencje te nasiliły się w XX wieku, kiedy to zakładanie parków i ogrodów publicznych stało się powszechną praktyką, a dotychczasowe obiekty prywatne coraz częściej były udostępniane publicznie. Wraz z upływem czasu do

form terenów zieleni, włączono nie tylko parki, ale także lasy czy tereny otwarte. W etapach rozwoju zieleni miejskiej (por. ramka) należy uwzględnić specyficzny kontekst czasowy odnoszący się do Polski. W porównaniu do przemian zachodzących w Europie zauważalne są pewne opóźnienia, a przesunięcia dotyczą szczególnie XX w. Historia przemian w Polsce jest bardziej złożona, co wynika między innymi z wpływu wojny oraz powojennej odbudowy. Liczne błędy w sztuce kształtowania zieleni miast, a także długoletnia marginalizacja kwestii środowiska przyrodniczego po II wojnie światowej, prowadziły do istotnych zmian w funkcjonowaniu terenów oraz przyczyniły się do ich intensywnej degradacji. Warto jednak zaznaczyć, że w Polsce nie tylko kopiowano wzorce zaczerpnięte z Europy, ale także wypracowano własne, oryginalne style ogrodowe. Warto tu wymienić plany "upiększania miast" będące efektem prac Komisji Dobrego Porządku oraz styl narodowy... (Bogdanowski, 2000).

PRZEMIANY PODEJŚCIA DO ZIELENI MIEJSKIEJ

I/ do końca XVIII w.

- dominacja zieleni komponowanej
- parki i ogrody o ograniczonej dostępności, zazwyczaj funkcjonujące jako odrębne jednostki przestrzenne
- pojawienie się rozległych założeń urbanistyczno-ogrodowych

II/ XIX wiek

- wzrost popularności parków i ogrodów publicznych
- rola zdrowotna i higieniczna
- zwiększenie różnorodności form zieleni miejskiej
- rosnące znaczenie terenów podmiejskich, rozwój turystyki

III/ XX wiek

- wzrost znaczenia funkcji fitosanitarnych, nowe zadania dla ogrodów,
- degradacja terenów zieleni miejskiej
- elementy zieleni miejskiej o dużej skali, w tym liniowe
- układy zieleni miejskiej wykraczające poza granice miast
- słaby rozwój sztuki ogrodowej, liczne błędy w zakresie architektury krajobrazu
- wzrost znaczenia funkcji ekologicznych i ochrony środowiska w procesie kształtowania terenów zieleni
- pojawienie się całościowego i systemowego podejścia do zieleni miejskiej
- pojawienie się koncepcji zrównoważonego rozwoju miast
- nowe formy degradacji zieleni o dużej skali: niewłaściwe zabiegi pielęgnacyjne, usuwanie drzew i krzewów w związku z modernizacją infrastruktury drogowej oraz zmiany funkcji terenów zieleni (Bogdanowski, 2000; M. Czarnecki, 1961; Siewniak & Mitkowska, 1998)

3.2/ Rozwój podejścia systemowego

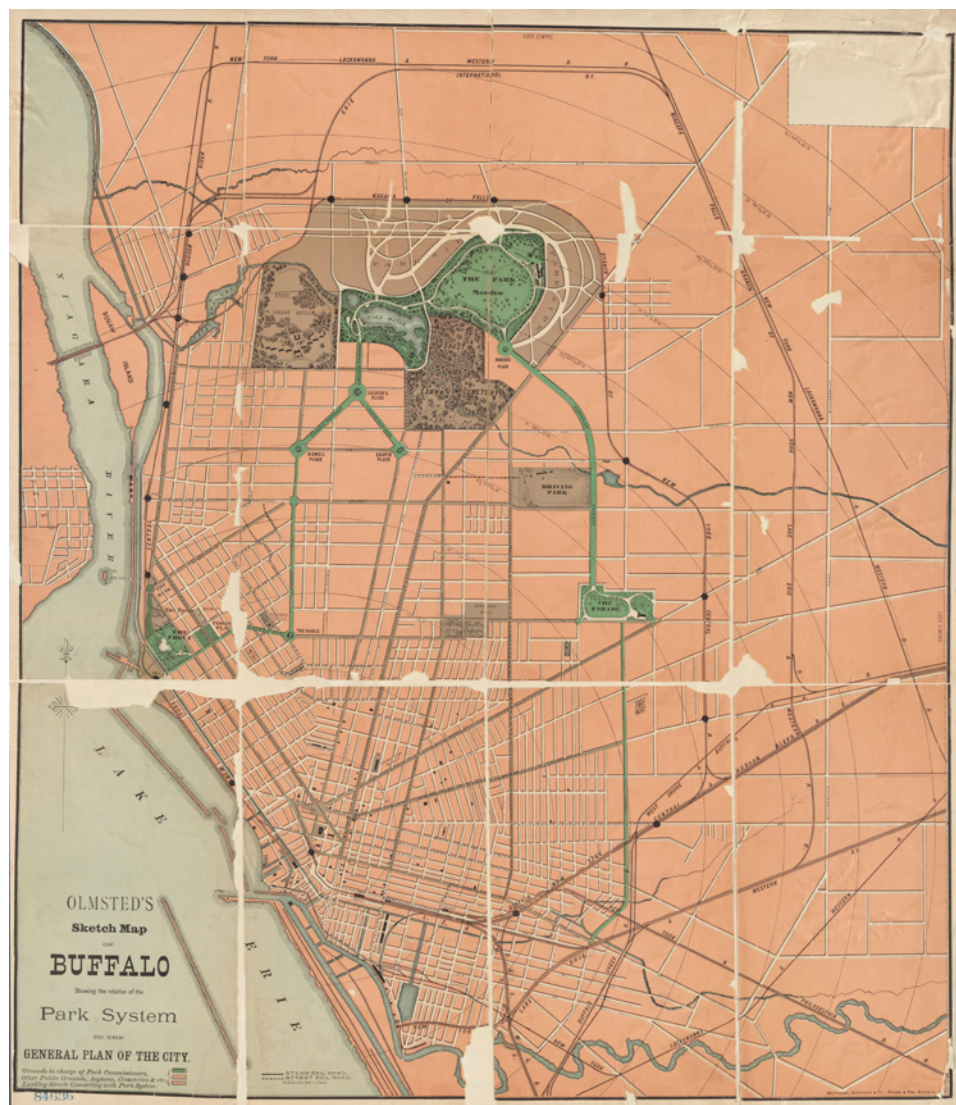
W XX wieku oczekiwano, że tereny zieleni będą poprawiały warunki środowiskowe w miastach. Pojawiły się nowe zadania dla ogrodów, a rola ekologiczna oraz wartości przyrodnicze terenów zieleni zaczęły nabierać szczególnego znaczenia (Bożętka, 2008). Funkcje ekologiczne, fitomelioracyjne i ochronne stały się równie istotne jak funkcje dekoracyjne i rekreacyjne (Siewniak & Mitkowska, 1998). W odpowiedzi na te wyzwania zaczęto wprowadzać nowatorskie rozwiązania kompozycyjne np. parki naturalistyczne, w których preferowane były rośliny rodzimego pochodzenia, nasadzone zgodnie z lokalnymi warunkami siedliskowymi. Spopularyzowane zostały założenia, które kompensowały utratę zieleni w miastach, takie jak: ogrody na dachach, ogrody fasadowe, zielone ściany, ogrody deszczowe. Tego typu parki naśladowały zbiorowiska naturalne, jednocześnie sprzyjające ochronie bioróżnorodności (Dunett & Hitchmough, 2004; Hobhouse, 2007). Kształtowanie systemów terenów zieleni na świecie i w Polsce szczególnego znaczenia nabrało w XX i XXI w. Powstały liczne koncepcje i projekty, które uznają funkcję ekologiczną za jedną z najważniejszych, dążąc do maksymalizacji powierzchni przyrodniczej oraz poprawy jej jakości (Chmiel, 2020).

a/ pierwsze próby

Dzisiejsze systemy zieleni nie powstałyby bez pierwszych prób świadomego kształtowania układów zieleni miejskiej, które sięgają połowy XIX w. Jako symboliczny wskazuje się projekt Frederica Law Olmsteda *Emerald Necklace* w Bostonie z 1878 r., który stanowi ciąg zielonych przestrzeni usytuowanych wzdłuż rzeki. Warto wspomnieć też zaprojektowaną, przez niego, w 1868 r. sieć parków miejskich w Buffalo (Lemes de Oliveira, 2017). Nieco później odpowiedź na problemy ówczesnych czasów, szybką urbanizację

miast i wynikające z niej złe warunki życia, zatłoczenie i biedę, przyniosła koncepcja „miasta-ogrodu” rozwinięta przez Ebenezera Howarda. Zakładała ona organizację miasta w postaci zwartych kręgów, najczęściej związanych z jedną funkcją – z dużym ogrodem w samym centrum. Od niego rozchodziły się aleje, dzielące przestrzeń na fragmenty, pełniące funkcje stref mieszkalnych i usługowych. Obrzeża natomiast były terenami rolniczymi, mającymi za zadanie zapewnienie dostępności pożywienia. Całość mogła pomieścić 32 tys. mieszkańców (Czyżewski & Howard, 2009). Ta koncepcja miała stać się łącznikiem pomiędzy miastem a wsią, posiadać ich zalety, a jednocześnie zminimalizować wady miast. Miały być one wkomponowane w naturalny krajobraz i samowystarczalne pod względem ekonomicznym. Przestrzeń miała także zapewniać poczucie bezpieczeństwa. Miasta-ogrody doczekały się realizacji oraz licznych nawiązań. W duchu tej koncepcji, z inicjatywy Howarda, powstały Letchworth i Welwyn pod Londynem. Koncepcja przyczyniła się także do powstania innych miast satelickich Londynu.

Do koncepcji miasta-ogrodu odwoływały się liczne, powstające w XX w., przedmieścia większych miast. Przykładem może być osiedle Hellerau pod Dreznem w Niemczech. Idea miasta-ogrodu była realizowana także w Polsce, głównie na obrzeżach Warszawy, jej osiedlach i miastach satelitarnych. Do przykładów należą: Muranów, Sadyba, część Konstancina-Jeziorny, Podkowa Leśna, Milanówek, fragmenty Starego Żoliborza (Böhm, 2016). Konieczność istnienia rozległych terenów zieleni przedstawiał w swoich projektach także Le Corbusier. Był on pionierem w realizacjach architektonicznych w duchu modernizmu, podporządkowanych trzem elementom: słońcu, przestrzeni i zieleni. Duże odległości między budynkami zapewniały miejsca na zielen. Brak podwórek, studni znanych z dawnych kamienic oraz wielkie przeszklenia (portefenetry) miały zapewnić dostęp światła słonecznego. Na dachach powstawały ogrody służące do wypoczynku, ćwiczeń fizycznych, konsumpcji, a także sprzyjające kontemplacji i pozwalające na uprawę roślin (Pabich & Wierzbicka, 2022).



Ryc. 4. System parków Buffalo zaprojektowany przez F.L. Olmsteda. Na rysunku widoczny jest system łączników parkowych podporządkowanych geometrycznej kompozycji miasta, jeszcze bez uwzględnienia warunków topograficznych. Uwagę zwracają doliny rzek, które nie zostały włączone w system parków, źródło: Olmsted, 1881.

b) zielone pierścienie / zielone kliny/ zielone serce

W początkach XX w., w Wielkiej Brytanii jako odpowiedź na dynamiczny rozwój miast i konieczność ograniczenia ich niekontrolowanego rozrostu, narodziła się koncepcja zielonych pierścieni – *greenbelt* wokół miast (Bożętka, 2008). Jej początki odnaleźć można znacznie wcześniej, w nie-zrealizowanym, prekursorskim projekcie zielonych pierścieni Londynu Johna Claudiusa Loudona z 1829 r. (Böhm, 2016). Zyskała ona dużą popularność w miastach Europy, ale także w innych częściach świata, np. w Chinach (Drapella-Hermansdorfer, 2005) i pozostaje do dziś jedną z najbardziej nośnych koncepcji urbanistycznych. Potwierdzeniem jej roli w planowaniu przestrzennym są zapisy w różnych urbanistycznych dokumentach strategicznych, np. *Karcie Ateńskiej*, *Zielonej Karcie Środowiska Miejskiego* (Cieszewska, 2019). Termin *greenbelt* jest wieloznaczny, różnie interpretowany, w zależności od kontekstu i lokalnych uwarunkowań. Można go określić jako pas terenów otwartych otaczających miasto służących ograniczaniu rozprzestrzeniania się zabudowy. Tereny otwarte obejmują obszary o różnym użytkowaniu, nie zawsze tworzące zwarty, ciągły układ. Z takim ujęciem spotykamy się w krajach anglosaskich: Wielkiej Brytanii, Australii (Buxton & Goodman, 2002), Kanadzie, a także w wielu krajach, gdzie angielska koncepcja została dostosowana do lokalnych uwarunkowań, np. w Hong Kongu, Japonii czy Korei Południowej (Yokohari i in., 2000). Koncepcja utrzymania terenów otwartych, wolnych od zabudowy w mieście oraz obszarze metropolitalnym może być realizowana w rozmaity sposób zarówno pod względem strukturalnym, funkcjonalnym, prawnym, jak i sposobu zarządzania. Zielony pierścień otaczający miasto może być uzupełniony poprzez dodatkowe narzędzia, np. granica rozwoju zabudowy – *Urban Growth Boundary* (UGB), której skuteczność gwarantuje ograniczenie rozbudowy sieci infrastruktury technicznej do wskazanej linii. W takim

ujęciu ideę zastosowano w *Wielkim Planie Londynu* z 1944 r. (Cieszewska, 2019; Knaap & Hopkins, 2001).

Zielone kliny – *green wedges* to pasma terenów otwartych wnika-
jących z obszaru otaczającego do intensywnie zabudowanego obszaru
wewnątrz miasta. Mogą to być zarówno fragmenty miast, jak i obszaru
metropolitalnego wyznaczone dla ochrony przed rozprzestrzeniającą się
zabudową, a także pełniących inne funkcje. Podejście to zastosowano
w krajach skandynawskich. W Kopenhadze w 1947 r. wyznaczono je jako
część *Fingerplan*, gdzie kliny tworzyły promieniście wnika-
jące do miasta pasma terenów otwartych (Hartoft-Neilson, 1993). Podobne podejście
zastosowano w opracowanym w 1950 r. planie systemu parków w Oslo
(Lemes de Oliveira, 2017), a także w Melbourne w Australii (Buxton & Go-
odman, 2002). W Polsce międzywojennej koncepcje zielonych pierścieni
i zielonych klinów były ważnym elementem dyskusji o planowaniu miast,
w szczególności Warszawy. Warto tu wymienić schemat zaproponowany
przez Marię Buckiewiczównę (1928) oraz projekt klinów napowietrzają-
cych Warszawę zaprojektowany w latach 30. XX w. przez Jana Chmie-
lewskiego i Szymona Syrkusa (1934). W Poznaniu podobne rozwiązanie
zostało zaprojektowane przez Władysława Czarneckiego i Adama Wo-
dzickę (Czarnecki, 1964).

Zielone serce – *green heart* to rozwiązanie zaproponowane w latach 50.
XX w. w Holandii (Kühn, 2003). Obejmuje rozległy obszar terenów otwartych
zlokalizowany wewnątrz aglomeracji policentrycznej, wyznaczony w celu
ograniczania rozprzestrzeniania się zabudowy a w konsekwencji rozlewa-
nia się miast. Celem było pozostawienie wolnej od zabudowy, otwartej
przestrzeni pomiędzy szybko rozwijającymi się miastami Amsterdamem,
Rotterdamem, Utrechtlem – określanymi jako *Randstad*.

Z okresu międzywojennego warto wspomnieć projekt prof. Ignacego
Drexlera z Politechniki Lwowskiej, który uzyskał drugą nagrodę w konkursie
urbanistycznym na *Plan Wielkiego Miasta Lublina* z 1925 r. (Przesmycka, 2012).

Oprócz rozplanowania poszczególnych ulic i dzielnic wyraźnie widoczne są powiązania pomiędzy terenami zieleni tworzące spójną sieć. Jej główna struktura została oparta na dolinach rzek, a pozostałe łączniki przebiegają pomiędzy terenami zieleni częściowo w nawiązaniu do ukształtowania terenu. Pomimo intuicyjnego przedstawienia idea powiązania terenów zieleni miasta jest w tym projekcie bardzo czytelna. Podejście to zostało w znacznym stopniu zrealizowane z dostosowaniem do ukształtowania terenu – układu dolin i wąwozów, w powojennym Planie Ogólnym Lublina wykonanym pod kierunkiem Romualda Dylewskiego w 1959 r. (Urząd Miasta Lublin, 2005). Obecny układ terenów zieleni w suchych dolinach ma swoje początki w tamtym opracowaniu.

Wszystkie powyższe narzędzia mają na celu ochronę terenów otwartych w obrębie metropolii przed niekontrolowanym rozlewaniem się zabudowy. Zróżnicowanie tych ujęć wynika z różnych uwarunkowań fizjograficznych i prawnych. W Hong Kongu ze względu na położenie metropolii (półwysep i ciąg wysp) system terenów zieleni funkcjonuje jako *greenbelt*, natomiast w Sztokholmie podobny system stanowi układ zielonych klinów. W Seattle i Portland, w Stanach Zjednoczonych, celem ustanowienia granicy zabudowy jest ochrona terenów wiejskich (Jackson i in., 2012). Obszary otwarte typu *greenbelt* chronione przed nowo powstającą zabudową cechuje znaczne zróżnicowanie pod względem struktury użytkowania gruntów i pokrycia terenu. W Londynie 82% tych obszarów stanowią tereny rolnicze, w Paryżu zajmują one jedynie 32%, w rejonie Berlina dominują obszary leśne, natomiast w obszarze metropolitalnym Bangkoku, 60% obszaru ochronnego stanowią tereny podmokłe.



PIERŚCIENIOWY



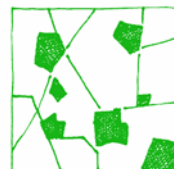
KLINOWY



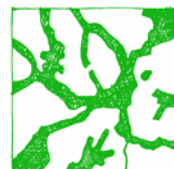
PIERŚCIENIOWO-KLINOWY



PASMOWY

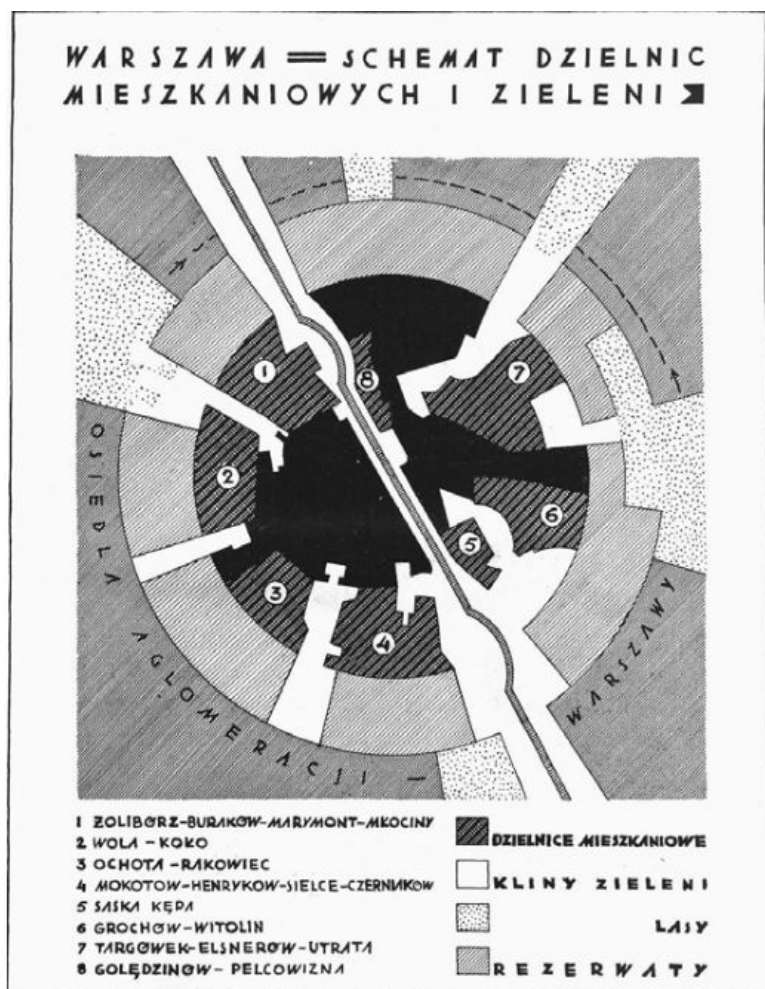


PLAMOWY



NATURALNY

Ryc. 5. W literaturze spotkać można także, popularny podział systemów zieleni miejskiej na: pierścieniowy, promienisty (klinowy), kombinowany (pierścieniowo-klinowy), pasmowy, plamowy i naturalny. Układy te nie występują w miastach w postaci idealnej, ale patrząc na plany można dostrzec ich zarysy pozostające w różnym stopniu wdrożenia i łączące w sobie różne typy; opracowanie własne na podstawie Lemes de Oliveira, 2019; Łukasiewicz & Łukasiewicz, 2006; Pokorski & Siwiec, 1998



Ryc. 6. Warszawa. Schemat dzielnic mieszkaniowych i zieleni, zamieszczony przez Marię Buckiewiczównę w 1928 r. w czasopiśmie „Architektura i Budownictwo”. Wyraźnie widoczny zielony pierścień oraz kliny zieleni, źródło: Buckiewiczówna, 1928.

Kolejnym czynnikiem wpływającym na zarządzanie obszarami zielonych pierścieni jest uwzględnienie funkcji jakie pełnią, lub powinny pełnić zgodnie z założeniami. Początkowo zielone pierścienie jako instrumenty planistyczne spełniały obok funkcji strukturotwórczej, czyli ograniczającej rozprzestrzenianie się zabudowy, funkcje gospodarcze, stanowiąc zaplecze żywnościowe i surowcowe (drewno, materiały budowlane) dla rozwijającego się miasta. Z czasem system terenów otwartych otaczających miasto zaczął spełniać coraz więcej ról, w tym rekreacyjną, związaną z zapewnieniem miejsca do wypoczynku, ale też przyrodniczą, do czego przyczynił się rozwój ekologii miasta i ekologii krajobrazu. Funkcje przyrodnicze obejmują wymianę powietrza, ochronę przed powodziami oraz zachowanie siedlisk przyrodniczych i powiązań ekologicznych pomiędzy obszarami cennymi przyrodniczo w mieście i w jego otoczeniu. Pełnią one także funkcje estetyczne, fizjonomiczno-krajobrazowe (Cieszewska, 2019; Szulczewska, 2018). W szczególnych przypadkach na rolę zielonego pier-

ścienia może wpływać sytuacja polityczna. Dotyczy to np. Seulu, gdzie do lat 80. XX w. obszar ograniczający rozbudowę miasta miał znaczenie obronne dla kraju (Bengston & Yeo-Chang, 2005; Tashiro & Ye, 1993).

W polskiej tradycji urbanistycznej można spotkać się z terminami: zielony pierścień (Szulczewska & Cieszewska, 2006), metropolitalny krąg ekologiczny (Raszka, 2003), ruszt ekologiczny (Raszka, 2007), krąg przyrodniczo-kulturowy (Rzeńca & Rzeńca, 2010). Próby wyznaczenia zielonych pierścieni podejmowano dla obszarów metropolitalnych



Ryc. 7. Ignacy Drexler, projekt konkursowy na Plan Wielkiego Miasta Lublina, 1925 r.

Warszawy (Szulczewska & Cieszewska, 2006), Lublina (Polska, 2006) oraz Poznania (Raszka, 2003). Jednak, w żadnym przypadku proces wdrażania tych koncepcji nie wykraczał poza etap koncepcyjny (Cieszewska, 2019). W *Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, wskazano na konieczność wdrażania systemu zielonych pierścieni w miastach. Dokument podkreśla, że narzędzie to ma na celu przeciwdziałanie fragmentacji przestrzeni przyrodniczej, zachowanie łączności ekologicznej oraz integralności obszarowej dla terenów o najwyższych walorach, które znajdują się w zasięgu bezpośredniego oddziaływania większych miast i ich obszarów funkcjonalnych. Ponadto, powinny one stanowić naturalne zaplecze rekreacyjne dla mieszkańców metropolii. Zielone pierścienie według tej koncepcji pełnią rolę strukturotwórczą, ograniczając rozwój zabudowy, ekologiczną, utrzymując powiązania ekologiczne oraz rekreacyjną. Nie istnieją jednak narzędzia, które pozwalałyby w obecnych uwarunkowaniach prawnych skutecznie wyznaczać i wdrażać zielone pierścienie miast w Polsce.

c/ zielone szlaki i korytarze - *greenways*

Kolejną, istotną dla systemowego kształtowania zieleni, jest idea zielonych szlaków i korytarzy - *greenways*. Powstała ona w Stanach Zjednoczonych i dotyczyła tworzenia atrakcyjnych korytarzy prowadzących przez miasta i między miastami. Służyły one niezmotywowanym przemieszczaniu się i promocji zdrowego stylu życia. Początków tej idei należy szukać w linearnych rozwiązaniach przestrzennych XIX w. Natomiast autorstwo terminu *greenway* przypisuje się urbanście Williamowi Whyte'owi, który użył go w 1959 r. w publikacji *Securing Open Spaces for Urban America* (Whyte, 1959). Przełomowym dziełem w procesie formowania się koncepcji *greenway* była jego książka *Greenways for America*

Charlesa Little'a (1990), w której przedstawił jej teoretyczne podstawy. Na przestrzeni lat powstało wiele definicji i koncepcji zielonych szlaków, przez co terminologia jest dziś często nieprecyzyjna, a w nazewnictwie pojawiają się także określenia: *green corridors*, *green routes*, *landscape corridors* itp. Nie stanowi to jednak przeszkody w praktycznym stosowaniu tych idei. Do *greenways* zaliczane są rozwiązania przestrzenne w różnych skalach od lokalnej, poprzez koncepcje krajowe aż do skali kontynentalnej. W jej zakres wchodzi korytarze, sieci i systemy zieleni, ale również, opisane wcześniej, zielone pasma *greenbelt*, zielone serca *greenheart* i zielone kliny *greenwedges*, a także zielona infrastruktura, oraz pojedyncze obiekty w skali miasta służące np. gospodarowaniu wodami opadowymi (bioswale). Koncepcja *greenways* powstała na podwalinach wcześniejszych tradycji. Z jednej strony wywodzi się z koncepcji parków linearnych (*parkway*, *strip park*), której inicjatorem był F. L. Olmsted. Za pierwsze tego typu obiekty uważa się projekt *Piedmont Way* z 1865 r., *Buffalo Park System* z 1868 r. oraz *Emerald Necklace* z 1878 r., rozbudowywany później w postaci *Boston Park System* (Fabos, 2004; Little, 1990; Searns, 1995) oraz *Minneapolis St. Paul Park System*, zastosowana między innymi w projekcie osiedla *Riverside* Fredericka Law Olmsteda i Calverta Vauxa (Böhm, 2016).

W rozwoju idei *greenway* można wyróżnić przemiany, jakie koncepcja ta przechodziła w miarę rozwoju myśli ekologicznej i całościowego spojrzenia na miasta. Niektórzy autorzy dzielą ten rozwój na kilka etapów, przy czym ich liczba i zakresy czasowe różnią się nieznacznie od siebie (Fabos, 2004; Kullmann, 2013; Searns, 1995). Jako pierwszy zazwyczaj wskazuje się okres XIX w., w którym zielone szlaki kształtowane są głównie ze względów estetycznych i rekreacyjnych. W tym okresie szczególnie wpływ na ideę miała działalność F. L. Olmsteda. Niektórzy przedłużają ten okres na czasy dwudziestolecia międzywojennego, w którym działali jego uczniowie, a nawet do lat 60. XX w. Lata powojenne wiążą się

z intensywnym rozwojem motoryzacji i urbanizacji w Stanach Zjednoczonych. Konieczna staje się separacja ruchu samochodowego i pieszego, czemu sprzyja idea *greenway*. Jednocześnie lata 60. przynoszą rozwój myśli ekologicznej. Działania takich postaci jak Ian McHarg czy Phil Lewis przyczyniają się do jej popularyzacji i stosowania w planowaniu. Zachowanie i kształtowanie zielonych powiązań, w szczególności dolin rzecznych, zaczyna pełnić rolę ekosystemową. Istotny wkład miała tu także ekologia krajobrazu z koncepcją płątów i korytarzy Richarda T. T. Formana i Michela Godrona (Ahern, 1995; Forman & Godron, 1986), a *greenways* stają się koncepcją w skali krajowej. Równolegle powstają projekty przekształcenia dawnych linii kolejowych w zielone szlaki rekreacyjne (Kullmann, 2013). W latach 80. XX w. *greenways* stają się coraz bardziej rozwiązaniami wielofunkcyjnymi, łączącymi w sobie rekreację, edukację, ochronę przyrody i gospodarowanie wodą (Fabos, 2004). W kolejnej fazie, której początki można datować na lata 90. XX w. *greenways* są traktowane jako część zielonej infrastruktury, powiązanego i wielofunkcyjnego elementu miasta, który powinien odpowiadać na wyzwania i potrzeby współczesnych czasów. Pojawiają się postulaty, by rezygnować z separacji ruchu i do zielonych korytarzy włączyć sieć uliczną, w której tkwi niewykorzystany często potencjał przestrzenny (Kullmann, 2013). W luźnym związku z ideą *greenway* pojawiają się także zielone przestrzenie publiczne wykorzystujące nieczynną infrastrukturę transportową, czego najbardziej znanym przykładem jest nowojorska *High Line*.

Pomimo różnic cechami wspólnymi *greenways* są: linearna struktura, dominująca rola społeczno-kulturowa, rekreacyjna, obecność komunikacji pieszej i rowerowej, alternatywnej dla ruchu samochodowego. Rola ekologiczna może towarzyszyć funkcji społecznej lub przeplatać się z nią, jednak nie jest dominująca. Zielone szlaki podzielić można także na typy, ze względu na ich skalę, lokalizację, strukturę i funkcję. Mogą być zlokalizowane wzdłuż rzek i naturalnego ukształtowania terenu, dolin lub wzgórz, dzięki

czemu pełnią funkcję ochrony bioróżnorodności i umożliwiają migrację gatunków. Mogą także wykorzystywać istniejące lub porzucone korytarze transportowe i infrastrukturalne lub obiekty dziedzictwa historycznego. Poza funkcją rekreacyjną dochodzi także rola dla edukacji i budowania lokalnej tożsamości. Pod względem lokalizacji można wyróżnić obiekty łączące różne tereny rekreacyjne lub tereny miejskie z terenami otwartymi, co jest bliskie zielonym klinom. Mogą one także skupiać w sobie w różnym stopniu wszystkie z wymienionych cech. Ponadto *greenways* mogą być kształtowane w różnych skalach od lokalnych rozwiązań dzielnicowych,



Ryc. 8. *Jubilee Greenway* w Londynie, oparty na dawnym kanale transportowym, dominująca funkcja społeczna, fot. J. Kamiński

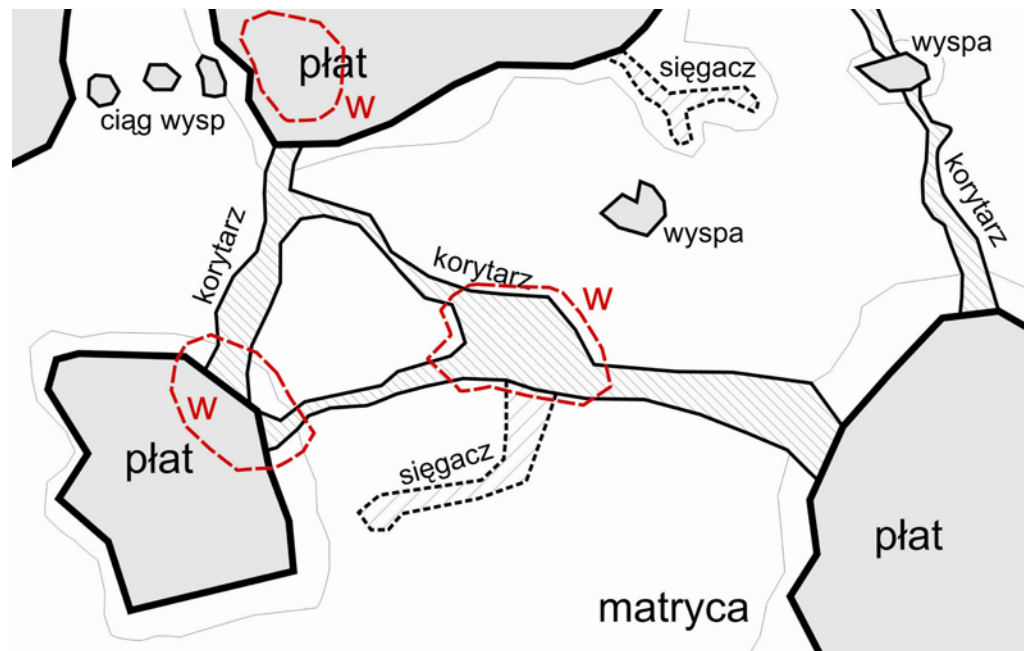
poprzez ogólnomiejskie, do regionalnych, krajowych i międzynarodowych. Wówczas zwykle uszeregowane są w system hierarchiczny (Ahern, 1995; Cieszevska, 2019; Fabos, 2004; Rędzińska, 2012; Seams, 1995).

d/ **ekologia krajobrazu i ekologia miasta**

Kolejne koncepcje systemu terenów zieleni powstały w XX w. jako odpowiedź na kryzys ekologiczny, który ujawnił się szczególnie w dużych aglomeracjach miejsko-przemysłowych. Kryzys miast, a tym samym ich planowania i projektowania, wywołał na świecie rozwój badań ekologicznych, których obiektem stała się zieleń pod kątem wpływu na środowisko miejskie (Ptaszycka, 1950; Szczepanowska, 1974; Zimny, 1976). Tematem zainteresowań stały się funkcje zieleni jako czynnika kształtującego klimat miasta i łagodzącego jego najbardziej uciążliwe cechy (Andrzejewski, 1975; Kossowska, 1974; Okołowicz & Kossowska, 1974; Pisarski & Trojan, 1976; Zimny, 1976). Zwrócono uwagę na czynniki warunkujące rozwój zieleni w miastach, m.in. niszczenie rodzimej roślinności, ujemny wpływ zanieczyszczeń gleby, powietrza i wody (Cunningham i in., 2008; Czarnowska, 1974; Czerwiński, 1970; Sowa & Olaczek, 1978; Zimny & Kucińska, 1974). Przedmiotem zainteresowań stają się elementy i struktura zieleni miejskiej (Ptaszycka, 1950; Sowa & Olaczek, 1978; Szulczewska, 2008). Do wymienionych wcześniej funkcji, które przyczyniły się do powstania koncepcji: zielonych pierścieni, zielonych szlaków, dołączyła funkcja ekologiczna, uznana za priorytetową, zapewniająca powiązania przyrodnicze i ochronę cennych terenów zieleni. Do kamieni milowych w tym zakresie zalicza się *Światową Kartę Przyrody* (ONZ, 1982), raport *Nasza Wspólna Przyszłość* (WECD, 1987), w którym sformułowano zasady zrównoważonego rozwoju oraz Szczyt Ziemi w 1992 r. w Rio de Janeiro. Badania ekologii miast wskazały nie

tylko problemy związane z zaburzeniem układów ekologicznych, ale również fakt, że obszary miejskie mogą cechować się dużą różnorodnością biologiczną i znacznymi walorami przyrodniczymi. Dostrzeżono, że tereny zurbanizowane o bogatej strukturze przyrodniczej mogą pełnić rolę węzłów ekologicznych lub korytarzy ekologicznych. Kluczowy wkład wniósł rozwój ekologii krajobrazu, która zwracała uwagę na rolę skali obszarów i powiązań przestrzennych we właściwym funkcjonowaniu ekosystemów (Forman & Godron, 1986), a model matrycy, płątów, korytarzy i węzłów ekologicznych wszedł na stałe w skład narzędzi zrównoważonego planowania. To doprowadziło do sformułowania szerszych podstaw ekologicznego planowania przestrzennego, co znalazło wyraz w Polsce m.in. w pracach Sekcji Fizjograficznej TUP (Gacka-Grzesikiewicz, 1978). Sformułowano szereg wskazówek mówiących, na czym mają polegać ekologiczne zasady kształtowania systemu zieleni na terenie miast (Andrzejewski, 1980, 1983; Sukopp, 1998; Sukopp & Werner, 1982). Zakładały one zachowanie maksymalnego bogactwa i różnorodności szaty roślinnej, dzięki czemu zostaną utrzymane zdolności samoregulujące ekosystemu, a ponadto podniesione będą jego walory estetyczno-emojonalne. Zwracano uwagę na konieczność zachowania przestrzennej ciągłości terenów biologicznie czynnych przez utworzenie korytarzy środowiskowych, umożliwiających migracje roślin i zwierząt w głąb miasta oraz wymianę pul genowych między centrami ich występowania. W ekologicznym systemie zieleni miejskiej uwzględniono wszystkie obszary zieleni, w tym kultywowanej (parki, zieleńce), spontanicznej roślinności ruderalnej, obszary z cenną roślinnością naturalną i półnaturalną. Powinny być one zachowane jako ostoje cennych gatunków flory oraz fauny, będących w recesji na terenach miasta, pełniącej przez nie rolę korytarzy środowiskowych, a także ze względu na ich walory wypoczynkowe i estetyczne. W związku z pogorszeniem się jakości życia w wyniku zanikania funkcji ekologicznych na wielu obszarach

metropolitalnych dostrzeżono rolę terenów otwartych, niezabudowanych, w tym porośniętych roślinnością synantropijną. Doceniono także rolę terenów o przeciętnej wartości przyrodniczej, na których istniała możliwość wzbogacenia ich walorów przyrodniczych (Tjallingii, 2000). Podkreślano potrzebę restytucji zielonych terenów otwartych (Jędraszko, 1998). Do ciągłości terenów otwartych szczególną wagę przywiązywał Jan Smogorzewski (1971), według którego powinny one stanowić podstawową zasadę tworzenia systemu. Pisał o wielofunkcyjności terenów zieleni, ale koncentrował się na funkcji strukturalnej. Koncepcja ta może być uznana za początek tworzenia systemów zieleni w miastach polskich.



Ryc. 9. Model struktury ekologicznej krajobrazu, węzły oznaczone literą W; źródło: opracowanie własne na podstawie Forman & Godron, 1986

e/ wdrożenia koncepcji w dokumentach polskich

Do końca lat 60. XX w. parki narodowe, rezerваты i pomniki przyrody były jedynymi formami prawnej ochrony przyrody w Polsce. Niewielkie i izolowane powierzchnie okazały się niewystarczające dla zapewnienia odpowiedniej równowagi przyrodniczej. W tej sytuacji postanowiono rozbudować system obszarów chronionych i wzbogacić go o nowe formy ochrony przestrzennej. W latach 70. XX w. w Instytucie Kształtowania Środowiska powstała koncepcja Wielkoprzestrzennego Systemu Obszarów Chronionych (WSOCh), który miał za zadanie połączyć tereny chronione rozproszone w różnych częściach kraju. Elementami tego systemu są parki narodowe, którym można nadać rangę krajową, rezerваты przyrody i parki krajobrazowe o znaczeniu regionalnym i ich otuliny, a także obszary chronionego krajobrazu, o randze lokalnej, spełniające często funkcje łącznikowe. W miejscach, w których utworzenie obszarów chronionego krajobrazu nie znajduje przyrodniczego uzasadnienia, zauważono konieczność tworzenia tzw. ciągów ekologicznych lub korytarzy ekologicznych, które miały pełnić funkcje łączników pomiędzy obszarami chronionymi, zabezpieczając je przed izolacją, jaką mogłyby stworzyć intensywnie za-inwestowane tereny otaczające (Wilgat, 1987). Dodatkowym wzmocnieniem krajowego systemu terenów chronionych stała się sieć Natura 2000 wdrażana wraz z procesem akcesji Polski do Unii Europejskiej.

Koncepcja WSOCh została implementowana w miastach w formie ESOCh, Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych (Czubla & Wołoszyn, 1997; Gacka-Grzesikiewicz, 1976, 1978; Gacka-Grzesikiewicz & Różycka, 1977; Różycka, 1977). Założono, że dobrze rozwinięty i sprawnie funkcjonujący system ekologiczny miasta jest jednym z podstawowych warunków zrównoważonego rozwoju obszarów zurbanizowanych i zapewnienia dobrych warunków życia (Szulczewska & Kaftan, 1996). ESOCh z założenia miał łączyć funkcje ekologiczne i rekreacyjne,

ale przyjął się powszechnie jako sieć ekologiczna. W Lublinie ESOCh wdrażany był w kolejnych edycjach *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego* z 2000 i 2019 r. W obu dokumentach zasadniczymi elementami systemu są doliny rzek oraz suche doliny i wąwozy. W skład ESOCh wchodzi zarówno fragmenty przyrody naturalnej, jak również krajobrazu kulturowego. Ocena skuteczności jego wdrażania dla pierwszego z tych dokumentów została wykonana w 2013 r. (Chmielewski i in., 2013). Już wówczas koncepcja ESOCh okazała się nie w pełni adekwatna do stanu zachowania różnorodności biologicznej i potrzeb w tym zakresie. Problem stanowiły przede wszystkim słabość dokumentu *Studium* oraz przeszkody własnościowe.

Na podobnych założeniach jak ESOCh opierały się, wypracowane w Polsce, model struktury przestrzennej miasta (Stala, 1990) a następnie koncepcja Systemu Przyrodniczego Miasta (Szulczewska & Kaftan, 1996). W koncepcjach tych za istotne przyjęto, że przyroda nie uznaje granic administracyjnych, dlatego dla prawidłowego funkcjonowania Systemu Przyrodniczego Miasta (SPM) ważna jest strefa zasilenia poza granicami miasta. W skład systemu powinny wchodzić tereny biologicznie czynne różnej rangi i o różnej wartości przyrodniczej, zlokalizowane w miejskim obszarze funkcjonalnym. Zasadami, które determinowały wyznaczanie i łączenie takich terenów w SPM jest przepływ materii i energii w ekosystemach, zapewnienie zasilania z zewnątrz miasta oraz umożliwienie migracji zwierząt i roślin. W tym kontekście istotne jest zminimalizowanie fragmentacji np. parków miejskich, jak i kreowanie różnego typu powiązań między nimi, a lasami i terenami zieleni w mieście oraz w jego otoczeniu.

Na elementy SPM składają się obszary węzłowe stanowiące obszary zasilania (parki miejskie, lasy), węzły wspomagające, korytarze łączące obszary węzłowe i węzły oraz sięgacze (Szulczewska & Kaftan, 1996). Spośród opracowanych dotychczas koncepcji jest to najbardziej kompleksowe po-



Ryc. 10. Kadr ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Lublin z 2019 r., z widocznym ESOCh obejmującym dolinę Bystrzycy i pobliskie suche doliny, źródło: Urząd Miasta Lublin

dejęcie do analizy i kształtowania miejskiego środowiska przyrodniczego (Kaliszuk, 2005). SPM opracowany został dla Warszawy (Szulczewska & Kaliszuk, 2005), Krakowa (Krzyk, 2009), Łodzi (Ratajczyk i in., 2010). Na podstawie SPM, pod różnymi nazwami, powstały koncepcje systemu dla Katowic – ESOCh oraz Opola – Ekologiczny System Przestrzenny. Natomiast na podstawie osnowy ekologicznej opracowano Ogólnomiejski System Terenów Aktywnych Biologicznie (OSTAB) dla Gdańska (Mieszkowska, 2005) oraz Ekologiczny System Zieleni Miejskiej w Szczecinie (Szulczewska & Kaliszuk, 2005). Należy jednak dodać, że zazwyczaj rozwiązania te wdrażano w zapisach Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego. Prawne umocowanie tego dokumentu znacznie osłabia możliwość skutecznego wdrażania zaplanowanych systemów.

Analiza faz ewolucyjnych systemów zieleni miejskiej pozwala stwierdzić, że układy te w toku swojego rozwoju ulegały stopniowym przemianom. Zmieniały się funkcje dominujące, od prymatu funkcji estetycznych po rosnącą rolę funkcji ekologicznych. Zmienił się także zakres użyteczności, wiek XIX akcentował znaczenie publicznej dostępności obiektów i ich roli rekreacyjnej. Wraz z rozwojem jednostek miejskich komplikowała się ich struktura przyrodnicza a systemy terenów zieleni miejskiej stały się bardziej złożone. Coraz większą rolę odgrywać zaczęło otoczenie zewnętrzne. Jednocześnie, pomimo tej wiedzy opartej na badaniach naukowych, tereny zieleni poddawane są ciągłej presji. Muszą rywalizować o pozycję w obliczu konkurencyjnych propozycji ich wykorzystania takich jak rozbudowa infrastruktury technicznej czy budownictwo. Często zakres ich użytkowania jest polem konfliktów, dlatego potrzebne są kompleksowe działania zarówno organizacyjno-administracyjne, jak i techniczne zmierzające do skutecznej ochrony i rozbudowy systemu przyrodniczego.



Ryc. 11. Lublin, Park Rury urządzony w suchej dolinie, przykład elementu ESOCh, fot. J. Kamiński



Ryc. 12. Lublin, Uroczysko Lipnik, przykład elementu ESOCh porośniętego roślinnością spontaniczną, fot. J. Kamiński

Istotne jest odtwarzanie lub odbudowywanie zniszczonych siedlisk przyrodniczych poprzez proces rewitalizacji oraz renaturyzacji np. z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć z zakresu ekohydrologii. Coraz częściej sprzymierzeńcem, ale również inicjatorem tych działań są mieszkańcy miast. Z pomocą przychodzą tu najnowsze idee i koncepcje w zakresie zieleni miejskiej, które zostaną zaprezentowane w kolejnym rozdziale.



4

Aktualne trendy w kształtowaniu systemów zieleni

4/ Aktualne trendy w kształtowaniu systemów zieleni

Odpowiedzią na wyzwania stojące przed współczesnymi miastami są poszukiwania nowych metod i narzędzi planowania i zarządzania przestrzenią. Wśród nich szczególną rolę pełnią systemy zieleni miejskiej, które mogą mieć znaczący wpływ na tworzenie zrównoważonych miast przyszłości, stabilnych ekologicznie i zapewniających odpowiednią jakość życia mieszkańcom (Raszeja & Gałęcka-Drozda, 2015). Pod względem ekologicznym miasto może być rozpatrywane jako jeden specyficzny system, jak również jako kompleks różnych systemów leżących w jego granicach. Możemy wówczas mówić o systemie lub też podsystemie przyrodniczym, który funkcjonuje równolegle z podsystemami: społeczno-ekonomicznym i technicznym. Najczęściej spotykamy się z określeniami „system przyrodniczy” lub „system ekologiczny”. Będzie on z jednej strony otwarty i związany z obszarami podmiejskimi, z drugiej w sposobie zarządzania będzie podlegał granicom administracyjnym. Systemowe podejście do terenów zieleni zwraca szczególną uwagę na przestrzenne powiązanie terenów, co zwiększa ich efektywność i odporność na zagrożenia (Bożętka, 2008).

Istnieje szereg definicji i klasyfikacji terenów zieleni miejskiej. Najszersze podejście włącza w tereny zieleni ogół terenów niezabudowanych lub terenów pokrytych roślinnością, pełniących głównie funkcję wypoczynkową (Giedych, 2005). Istnieją także liczne klasyfikacje i typologie,

porządkujące tereny zieleni pod względem funkcji (Sejm RP, 2004), dostępności (Czarnecki, 1961), sposobu zagospodarowania (Kłopotowski 2016) oraz trybu projektowania i realizacji. W ujęciu systemowym do tradycyjnego wachlarza terenów zieleni takich jak: parki, skwery, promenady czy cmentarze dochodzi zieleń towarzysząca infrastrukturze komunikacyjnej i przemysłowej oraz różnego rodzaju tereny niezabudowane. Włączane są również lasy, obszary łąk, pastwisk i pól uprawnych (Bożętka, 2008). Systemy przyrodnicze miast są analizowane w wielu, różnorodnych ujęciach. Istnieją liczne koncepcje ich identyfikacji i delimitacji, różniące się nazwą i zakresem, koncentrujące się na odmiennych aspektach i funkcjach środowiska przyrodniczego. W tym rozdziale przedstawione zostały kluczowe idee we współczesnym podejściu do kształtowania systemów zieleni: Zielona Infrastruktura, Rozwój o niskim oddziaływaniu na środowisko, Błękitno-Zielona Infrastruktura, koncepcja Miasta-Gąbki, Miejska Ekologiczna Infrastruktura, Usługi Ekosystemowe, Rozwiązania oparte na przyrodzie a także koncepcje łączące zieleń z jakością życia i zdrowiem mieszkańców, koncepcje zwracające uwagę na rolę spontanicznej roślinności w systemie zieleni: Cztery Przyrody oraz Nieformalne Tereny Zieleni. Wskazane zostały także przykłady wdrożeń systemowego podejścia do zieleni w miastach.

4.1/ Zielona Infrastruktura (ZI) - Green Infrastructure (GI)

Zielona Infrastruktura, jest jedną z najbardziej popularnych obecnie koncepcji kształtowania zieleni miejskiej. Znajduje się ona w kręgu zainteresowań wielu dziedzin takich jak: ekologia, architektura krajobrazu, urbanistyka, nauki inżynierskie i inne. Każda z nich wypracowuje własne podejście, dodatkowo zależne od kraju czy regionu geograficznego. Główne nurty Zielonej Infrastruktury dotyczą: planowania terenów zieleni, ekologii miast oraz zarządzania wodą opadową (Matsler i in. 2021).



Ryc. 13. Zielona Infrastruktura jako część infrastruktury miasta, źródło: European Commision & Trinomics B.V., 2016

Koncepcja Zielonej Infrastruktury powstała w latach 90. XX w. w Stanach Zjednoczonych, jednak już wcześniej, bo w latach 80. wykształcił się pogląd, według którego ekosystemy powinny być traktowane jako infrastruktura (John i in., 2019). Sformułowanie „zielona infrastruktura” początkowo nie było jednoznaczne (Szulczewska, 2018). Określano nim systemy lub sieci zielonych szlaków, proekologiczne rozwiązania i próby zwiększania udziału zieleni w realizowanych inwestycjach. Próbowano odróżniać systemy terenów przyrodniczych i pełnione przez nie funkcje od systemów i funkcji infrastruktury szarej i technicznej, używano podobnego określenia zielona struktura miasta, w zastępstwie uznanego za нефunkcjonalny terminu tereny zieleni.

Jedna z pierwszych definicji została przedstawiona przez Marka A. Benedicta i Edwarda McMahon (2006) w książce *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Zielona Infrastruktura jest w niej uznawana za system podtrzymujący życie, tworzony przez powiązaną sieć cieków, podmokłości, zadrzewień, obszarów dzikiej przyrody i innych terenów naturalnych, zielonych szlaków/ciągów, parków i innych terenów chronionych, farm i lasów oraz innych terenów otwartych istotnych dla funkcjonowania rodzimych gatunków, podtrzymywania procesów ekologicznych, zachowania zasobów czystego powietrza i wód oraz wpływających na zdrowie i jakość życia społeczności i obywateli. Autorzy wyraźnie wskazali, że tereny zieleni często utożsamiane są z pojedynczymi parkami czy innymi terenami rekreacyjnymi lub naturalnymi, natomiast termin Zielona

Infrastruktura podkreśla ich powiązanie w jeden system, który jest chroniony i zarządzany z myślą o korzyściach, jakich dostarcza ludziom i środowisku. Jednocześnie tworzące go elementy muszą być aktywnie pielęgnowane, a czasami odtwarzane. Termin ten sugeruje również, że Zielona Infrastruktura jest istotnym składnikiem miasta, składnikiem, który „musimy mieć”, gdyż jest nam konieczny do życia, podczas gdy tereny zieleni są często postrzegane jedynie jako coś, co jest „przyjemnie mieć” (Szulczewska, 2018). Zielona Infrastruktura jest więc w mieście dopełnieniem innych, niezbędnych typów infrastruktury – infrastruktury „szarej” (John i in., 2019). Definicja Zielonej Infrastruktury została zawarta również w dokumentach Unii Europejskiej (Komunikat, 2013). Określona została jako strategicznie zaplanowana sieć obszarów naturalnych i pół-naturalnych 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. Unia Europejska uznaje Zieloną Infrastrukturę za jeden ze swoich priorytetów inwestycyjnych, ułatwiający inteligentny i zrównoważony rozwój. Rozwiązania w zakresie ZI są szczególnie ważne w miastach, w których żyje ponad 60% ludności UE. Za najważniejsze zasady konstytuujące i kreujące Zieloną Infrastrukturę uznawane są: wielofunkcyjność pojedynczych obiektów oraz całych sieci; łączność

Z uwagi na wielość podejść i definicji wyróżnić można cztery podstawowe podejścia do definiowania Zielonej Infrastruktury:

- sieciowe, bazujące na koncepcji sieci ekologicznych, płatów i korytarzy;
- zintegrowane, włączające zarówno obszary pokryte roślinnością lub wodami oraz struktury i obiekty budowlane takie jak zielone dachy czy zielone ściany;
- hydrologiczne, zorientowane na rozwiązania sprzyjające gospodarowaniu wodami opadowymi;
- wdrożeniowe, zorientowane na sposób gospodarowania obszarami pokrytymi roślinnością.

Na podstawie (Szulczewska, 2018)

poszczególnych elementów oraz wieloskalowość – tworzenie sieci na różnych poziomach planowania z zachowaniem zasady hierarchiczności. Zielona Infrastruktura obejmuje także „zazielenienie infrastruktury”, które dotyczy wprowadzania przyrody wszędzie tam, gdzie to możliwe, zwłaszcza w centrach miast (zielone dachy, elewacje, torowiska, pasy drogowe, elementy techniczne itp.).

W skład Zielonej Infrastruktury wchodzi zarówno „tradycyjne” tereny zieleni, takie jak parki, skwery czy bulwary, jak również zieleni użytkowa, produkcyjna, towarzysząca obiektom technicznym oraz tereny nieurządzone. Włączone są tutaj także pokryte roślinnością ściany i dachy budynków oraz wszelkie inne rozwiązania w zakresie zieleni. Zielona Infrastruktura uznawana za część składową miasta, ważną na równi z infrastrukturą szarą, co wymaga jej strategicznego planowania. Warto dodać, że termin może odnosić się do różnej skali: kontynentalnej, regionalnej, lokalnej, miejscowej. Zielona Infrastruktura, jest mocno powiązana z koncepcją Usług Ekosystemowych, ponieważ dostarcza licznych korzyści, które wpływają na prawidłowe funkcjonowanie miasta i jakość życia jego mieszkańców. Należą do nich korzyści związane ze zdrowiem, takie jak czyste powietrze czy lepsza jakość wody, dostosowanie do zmian klimatu i łagodzenie ich skutków, zmniejszenia zagrożenia powodziowego, ochrona gleby, tworzenie terenów rekreacji, ochrona różnorodności biologicznej. Ponadto realizacja Zielonej infrastruktury w miastach zwiększa poczucie wspólnoty, zachęca do dobrowolnych działań, wzmacnia społeczeństwo obywatelskie oraz pomaga w eliminowaniu wykluczenia społecznego i izolacji.

Istnieją liczne przykłady wykorzystania Zielonej Infrastruktury jako koncepcji planowania lub narzędzia zrównoważonego rozwoju w planowaniu przestrzeni i polityce ochrony różnorodności biologicznej. Należą do nich działania w zakresie *Green Infrastructure* w Nowym Jorku (City of New York, 2023), zorientowane na zrównoważone gospodarowanie



Ryc. 14. *Den Grønne Sti* w Kopenhadze, trasa pieszo rowerowa w miejscu dawnej linii kolejowej, dominująca funkcja społeczna, fot. J. Kamiński



Ryc. 15. *Rail Corridor* w Singapurze, główna trasa pieszo-rowerowa wyspy, w miejscu dawnej linii kolejowej, funkcja społeczna, a na wybranych odcinkach również ekologiczna, fot. J. Kamiński

wodą, *Barcelona Green Infrastructure and Biodiversity Plan 2020* wzmacniający sieć terenów zieleni i różnorodność biologiczną (Barcelona City Council, 2013), czy też *Burnley Green Infrastructure Strategy 2013-2031* (Burnley City Council, 2013).

4.2/ Rozwój o niskim oddziaływaniu na środowisko - *Low Impact Development (LID)*



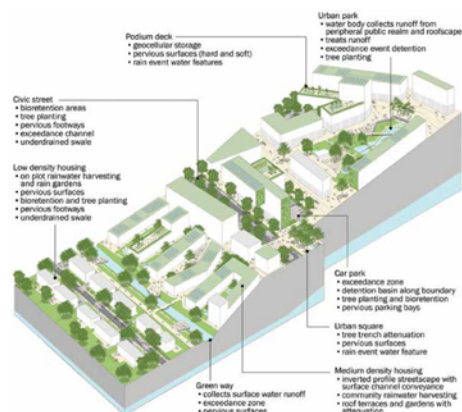
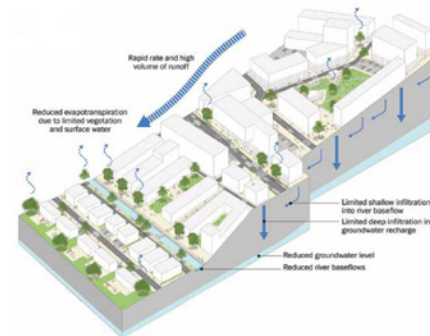
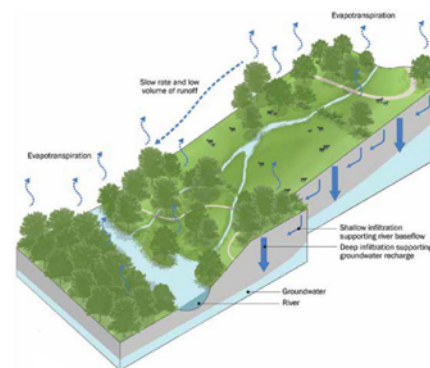
Ryc. 16. Przykład „zazieleniania infrastruktury” – zielone torowisko tramwajowe w Krakowie, fot. J. Kamiński

Kolejną istotną koncepcją w planowaniu rozwoju miast jest idea Rozwoju o niskim oddziaływaniu na środowisko – *Low Impact Development*. Zwraca ona uwagę przede wszystkim na kwestie hydrologiczne. Tradycyjny model gospodarowania wodami opadowymi opierał się zazwyczaj na zbieraniu wody z powierzchni miasta z wykorzystaniem usprawniających ten proces elementów takich jak rynny, krawężniki, betonowe rowy i inne, a następnie na szybkim przekazywaniu jej systemami transportującymi poza jego granice. Jednakże w wielu krajach wzrost częstotliwości krótkich i gwałtownych opadów ujawnił nieskuteczność tych rozwiązań. Dodatkowo woda spływająca z utwardzonych nawierzchni zbiera zanieczyszczenia, które później trafiają do strumieni, rzek i wód gruntowych. W odpowiedzi na negatywne cechy takiego modelu już na początku lat 90. w Stanach Zjednoczonych pojawiła się koncepcja *Low Impact Development*. Jej główne zasady dotyczą redukcji odpływu wody poza obszar miasta i jej zatrzymania na miejscu w jak największym stopniu. Istotna jest także poprawa jakości wody dzięki mechanizmom usuwania zanieczyszczeń, takim jak filtracja, sorpcja chemiczna i procesy biologiczne (Ahiablame i in., 2012; Qin i in., 2013).

Koncepcja szeroko uwzględnia specyfikę krajobrazu miasta, na którą składają się np. naturalne ukształtowanie terenu, budowa geologiczna, obecność ekosystemów wodnych i lądowych. To właśnie krajobraz ma sta-

nowić ramę dla rozwoju tkanki miejskiej w taki sposób by ograniczyć negatywny wpływ zabudowy na funkcjonowanie systemu przyrodniczego. LID promuje zwiększanie bioretencji w miastach. Opad wykorzystywany jest w miejscu jego wystąpienia, w oparciu o naturalną retencję krajobrazową, wspomaganą urządzeniami technicznymi (Eckart i in., 2017; Wagner & Krauze, 2014). Proponowane rozwiązania to m.in. mokradła, stawy, studnie i rowy infiltracyjne, przepuszczalne nawierzchnie, zielone dachy, ogrody deszczowe, systemy zbierania wody deszczowej. Ważne jest również zachowywanie naturalnych cech terenu, redukcja ilości nieprzepuszczalnych nawierzchni, szerokie wykorzystanie rodzimej roślinności oraz poprawa jakości gleby (Ahiablame i in., 2012; Eckart i in., 2017).

W wielu miejscach na całym świecie wdrażane są praktyki oparte na podobnych jak LID zasadach, ale posiadające różne nazwy. Należą do nich *Best Management Practices* (BMPs), *Water Sensitive Urban Design* (WSUD), który wdrażany jest w Australii, czy *Sustainable Drainage Systems* (SuDS) dominujący w Wielkiej Brytanii (Ahiablame i in., 2012; Wagner & Krauze, 2014).



Ryc. 17. Porównanie obiegu wody poza miastem i w mieście oraz ilustracja wdrożenia SuDS, źródło: Woods Ballard i in., 2015

4.3/ Błękitno-Zielona Infrastruktura (BZI) - Blue-Green Infrastructure (BGI)

Błękitno-Zielona Infrastruktura jest rozwinięciem Zielonej Infrastruktury, z wykorzystaniem rozwiązań gospodarowania wodą zaczerpniętych z koncepcji *Low Impact Development*. Anna Januchta-Szostak (2020) podaje, że Błękitno-Zielona Infrastruktura obejmuje te same komponenty, co Zielona Infrastruktura, jednak kładzie nacisk na równowagę i współzależność struktur zieleni i wody. Nastawiona jest na ochronę, planowanie i projektowanie zieleni oraz elementów wodnych w powiązaniu z kształtowaniem krajobrazu miasta i systemu wielofunkcyjnych przestrzeni publicznych. Jej cele obejmują również zwiększanie różnorodności gatunkowej, gospodarowanie wodami opadowymi i adaptację do zmian klimatu.



Ryc. 18. Dolina Bystrzycy w Lublinie, główny korytarz ekologiczny i najważniejsza trasa pieszo-rowerowa w mieście, Zielona Infrastruktura z uregulowanym elementem wodnym – potencjałem do renaturyzacji i wzmacniania retencji, fot. J. Kamiński

W projekcie Koncepcji Rozwoju Kraju 2050 zdefiniowano Błękitno-Zieloną Infrastrukturę jako wielofunkcyjną sieć terenów pokrytych roślinnością lub wodami oraz rozwiązań bazujących na funkcjach przyrodniczych, zaprojektowaną i zarządzaną w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych (Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2024). Składa się ona z naturalnych elementów krajobrazu, jak i zaprojektowanych przez człowieka obiektach i strukturach inżynierskich (Ghofrani i in., 2017; Pietryka, 2020). Wśród części składowych BZI wyróżniane są zbiorniki wodne (rzeki, jeziora), tereny podmokłe, powiązane z nimi zielone przestrzenie otwarte, które wzbogacane są elementami inżynierskimi, jak zbiorniki retencyjne, ogrody deszczowe, studnie chłonne, systemy podziemne, zielone dachy, zielone ściany, przepuszczalne chodniki, kanalizacja deszczowa (Ahmed i in., 2019; Pochodyła i in., 2021).

Błękitno-Zielona Infrastruktura staje się istotnym elementem miast, których podstawowym składnikiem jest zabudowa określana jako infrastruktura szara. Tworzące ją, nieprzepuszczalne dla wody materiały, takie jak beton czy asfalt, przyczyniają się do zaburzenia naturalnego obiegu wody. Opad deszczu trafiający na powierzchnie dachów, dróg, parkingów czy chodników spływa do kanalizacji deszczowej i jest odprowadzany poza miasto. W czasie spływu woda zbiera znajdujące się na utwardzonych powierzchniach zanieczyszczenia, które obniżają jej jakość. W miastach, w których nieprzepuszczalne nawierzchnie przekraczają 75%, do gruntu przenika 10%-15% opadu. Pozostałe 55%-60% spływa do kanalizacji, 30% odparowuje (Januchta-Szostak, 2011; Pochodyła i in., 2021). Dlatego miasta, nawet przy występujących opadach deszczu, są zagrożone zjawiskiem suszy. Ponadto, w związku ze zmianami klimatu, coraz częściej obserwowane są gwałtowne i intensywne opady deszczu, wyspy ciepła, fale upałów, trąby powietrzne (Pietryka, 2020; Sobol, 2023).

Podstawowe funkcje BZI:

- magazynowanie wody deszczowej
- zapobieganie powstawaniu podtopień i powodzi, a także łagodzenie ich skutków
- oczyszczanie wody
- tworzenie siedlisk dla roślin i zwierząt
- tworzenie terenów rekreacyjnych
- nawadnianie roślin w okresach suszy
- korzystny wpływ na klimat miasta, zwiększanie wilgotności
 - poprawa jakości powietrza

W czasie intensywnych opadów kanalizacje deszczowe nie są w stanie zebrać i odprowadzić dużej ilości wody, co skutkuje występowaniem podtopień. Błękitno-Zielona Infrastruktura ma stanowić środek zaradczy na te ekstremalne zjawiska. Gospodarowanie wodami opadowymi powinno dawać możliwość ich rozlokowania na obszarach wystąpienia opadu poprzez transport wody do miejsc, w których może się ona bezpiecznie gromadzić (retencja), wsiąkać (infiltracja), może być w naturalny sposób oczyszczana, a następnie powtórnie wykorzystywana. Możliwości te są zapewniane przez szereg komponentów BZI. Woda gromadzi się w naturalnych terenach „niebieskich” i „zielonych”, skąd powoli wsiąka w grunt. Może być pobierana przez rośliny, wykorzystywana przez człowieka do podlewania lub celów przemysłowych. Woda przedostająca się do gruntu jest też w naturalny sposób oczyszczana, a następnie, dzięki parowaniu, wraca do atmosfery jako woda czysta. Procesy te wspomagane są przez elementy projektowane przez człowieka. Należą do nich m.in. rowy, obszary bioretencyjne wypełnione niską roślinnością, do których odprowadzana jest woda z sąsiadujących z nimi powierzchni uszczelnionych. Ważną rolę pełnią suche zbiorniki retencyjne, które mogą być czasowo zalewane, dzięki czemu zbierają wodę deszczową, niwelując spływ powierzchniowy i zmniejszając ryzyko podtopień terenów sąsiadujących. Infiltracja wody deszczowej w miastach poprawiana jest dzięki zwiększaniu powierzchni biologicznie czynnych. Skutecznym elementem BZI są zakładane w miastach łąki kwietne, parki kieszonkowe, zielone dachy czy ogrody deszczowe. Istotne znaczenie ma zastępowanie nawierzchni uszczelnionych prze-

puszczalnymi oraz poprawa struktury gleby, zwiększająca jej zdolności chłonne. Dzięki wielorakim oddziaływaniom BZI zapewnia miastu liczne korzyści ekologiczne, krajobrazowe, ekonomiczne, społeczne i środowiskowe (Ghofrani i in., 2017; Pietryka, 2020; Pochodyła i in., 2021).

BZI jest szeroko wdrażana w wielu miejscach na całym świecie, m.in. w Holandii (Ghofrani i in., 2017). Infrastruktury błękitno-zielone integrują rozwiązania mające na celu poprawę zarządzania wodą i walorów krajobrazowych, dzięki czemu tworzą miasta odporne na zmiany klimatu i nadające się do zamieszkania (Pochodyła i in., 2021).



Ryc. 19. Osiedle Augustenborg w Malmö, Szwecja, przykłady elementów wdrażających koncepcję BZI, zbiornik retencyjny z kanałem doprowadzającym wodę deszczową i sucha niecka retencyjna, fot. J. Kamiński

Tab. 1. Przykłady elementów Błękitno-Zielonej Infrastruktury, opracowanie własne na podstawie Solarek i in., 2016

ELEMENTY BŁĘKITNO-ZIELONEJ INFRASTRUKTURY		
naturalne	zaprojektowane przez człowieka	
	elementy ożywione	elementy nieożywione wspomagające działanie naturalnych procesów hydrologicznych
- rzeki i inne ciek wodne - jeziora - lasy - zachowane tereny naturalne - naturalne łąki - zarośla drzew i krzewów - mokradła - obszary przybrzeżne	- parki, skwery - ogrody działkowe - ogrody przydomowe - tereny rolne, pastwiska - zielone cmentarze - zieleń przyuliczna - zieleń na obiektach infrastruktury - zielone dachy - zielone ściany - pnącza - ogrody deszczowe - sztuczne mokradła - powierzchnie bioretencyjne - zbiorniki retencyjne - rowy i niecki bioretencyjne - roślinne pasaże infiltracyjne - gleba o prawidłowej strukturze	- nawierzchnie przepuszczalne - zbiorniki na wody opadowe - studnie chłonne - systemy zbierania, oczyszczania i redystrybucji wody - elementy rozpraszające skoncentrowany spływ wód - podziemne zbiorniki na wodę (magazynujące lub infiltrujące wodę) - wycięcia w krawężnikach odprowadzające wodę na nawierzchnie przepuszczalne - boksy z roślinami i glebą, zbierające wodę - donice dla drzew przeznaczone do zbierania wód opadowych

4.4/ Miasto-Gąbka - *Sponge City*

Idea Miasta-Gąbki została sformułowana jako odpowiedź na wyzwania związane z gospodarowaniem wodą deszczową w silnie zurbanizowanych i zaludnionych miastach chińskich (Chan i in., 2018; Liu i in., 2017).

W myśl tej idei obecny model scentralizowanych miejskich systemów odwadniających jest niewłaściwy, a miasto powinno być budowane w taki sposób, aby w jak największym stopniu przypominało gąbkę, która w czasie opadów deszczu wchłania wodę, magazynuje, a następnie oddaje do otoczenia (Nguyen i in., 2019). Koncepcja wykorzystuje „niebieskie” i „zielone” przestrzenie środowiska miejskiego do zarządzania spływem wód opadowych. Podstawowe założenia koncepcji to:

- ochrona pierwotnego środowiska ekologicznego miast, naturalnych rzek, jezior, terenów podmokłych, a także stawów, kanałów i rowów, które posiadają naturalne właściwości hydrologiczne,
- rekultywacja zanieczyszczonych wód i innych naturalnych systemów ekologicznych w środowisku miejskim,
- ochrona istniejących i tworzenie nowych terenów zieleni, a także lasów i łąk, które działają jak naturalne magazyny wody,
- budowa i renowacja systemów odprowadzania wody deszczowej oraz podział systemów kanalizacji deszczowej i ściekowej, co ma pomóc zapobiegać zanieczyszczaniu wód i powodziom miejskim spowodowanym przez ekstremalne zdarzenia burzowe,
- zwiększanie udziału przepuszczalnych nawierzchni, które umożliwiają przenikanie wody deszczowej do gleby i gruntu,
- tworzenie inżynierskich systemów retencji wody takich jak: zbiorniki retencyjne, stawy infiltracyjne, sztuczne mokradła, ogrody deszczowe czy zielone dachy.

Miasto Gąbka wykorzystuje te same komponenty, na których opiera się koncepcja Błękitno-Zielonej Infrastruktury. Są wśród nich elementy naturalne a także uzupełniające je nowoczesne obiekty inżyneryjne. Ich działanie ma naśladować naturalne procesy hydrologiczne: pochłaniać wody opadowe, umożliwiać ich retencjonowanie, infiltrację, oczyszczanie, ponowne wykorzystanie i odprowadzanie.



Ryc. 20. Model Miasta-Gąbki, źródło: Chen & Chen, 2020

Przedstawione koncepcje ZI, LID, BZI oraz Miasta-Gąbki, promują zmianę dotychczasowego podejścia do gospodarowania wodą opadową. Nastawienie na szybkie odwadnianie miasta i postrzeganie wody jako zagrożenia, zastępowane są kontrolowanym zatrzymywaniem wody i traktowaniem jej jako cenny zasób. Zwiększanie obecności wody w przestrzeni miasta przynosi liczne korzyści:

- zapobieganie powstawaniu podtopień i powodzi,
- zapobieganie i zmniejszanie zjawiska suszy miejskiej,
- tworzenia zintegrowanego systemu infrastruktury szarej, zielonej i błękitnej, który będzie elastyczny wobec zmiennych warunków klimatycznych, rozwoju przestrzennego miasta, zmian demograficznych i gospodarczych,
- oczyszczanie wód opadowych,
- odciążenie i poprawa funkcjonowania kanalizacji, szczególnie w warunkach ekstremalnych,
- obniżenie kosztów zarządzania wodami opadowymi,
- korzyści społeczne - kreowanie atrakcyjnych przestrzeni rekreacyjnych.

Na podstawie Wagner & Krauze, 2014

Koncepcja Miasta-Gąbki zapewnia wiele korzyści takich jak: redukcja odpływu wody, poprawa jakości wody, lepsze magazynowanie wody, poprawa zazielenienia miast, wzrost różnorodności biologicznej oraz tworzenie przestrzeni rekreacyjnych. Zachęca także do zintegrowania zarządzania zasobami wodnymi, w tym zarządzania ryzykiem powodzi, z praktyką planowania i projektowania miast (Chan i in., 2018; Nguyen i in., 2019). Koncepcja wdrażana jest w wielu miastach, głównie na Dalekich Wschodzie, ale również w Europie (Berlin), w tym w Polsce (Bydgoszcz) (Chan i in., 2018; Drzewiecki, 2020; Marzuchowska & Żebrowski, 2020).

4.5/ Miejska Ekologiczna Infrastruktura - *Urban Ecological Infrastructure*

Koncepcja Miejskiej Ekologicznej Infrastruktury (Childers i in., 2019) poszerza wcześniejsze koncepcje: Zielonej Infrastruktury i Błękitno-Zielonej Infrastruktury o nowe elementy. Infrastruktura Ekologiczna obejmuje wszystkie części miasta, które zawierają struktury ekologiczne i pełnią funkcje ekologiczne wynikające z przeprowadzanych przez nie procesów. Struktura ekologiczna to fizyczne komponenty tworzące ekosystemy, m.in. gleby, wody, rośliny, zwierzęta, zaś procesy ekologiczne to m.in. produkcja biomasy, rozkład materii organicznej i przepływ energii. Infrastruktura Ekologiczna dostarcza miastom i ich mieszkańcom usług ekosystemowych, które wynikają z jej struktury lub funkcji. Na przykład usługi drzew miejskich wynikające z funkcji to chłodzenie transpiracyjne i retencjonowanie wód opadowych, natomiast usługi wynikające ze struktury to dostarczanie cienia i tworzenie siedlisk dla dzikiej przyrody.

Infrastrukturą ekologiczną są: parki, jeziora, rzeki, strumienie, drzewa miejskie, zielone podwórka mieszkalne, nieużytki, tereny nadrzeczne, mokradła, zielone dachy, rośliny w doniczkach i inne. Należą tu zarówno elementy naturalne, jak i wprowadzane przez człowieka. W najszerszej z definicji Miejska Ekologiczna Infrastruktura obejmuje wszystkie fizyczne komponenty miasta z wyjątkiem środowiska zabudowanego. Komponenty Miejskiej Ekologicznej Infrastruktury są dzielone na cztery kategorie:

1. **zielona** – jest związana z roślinami, należą do niej drzewa, krzewy, rośliny zielne, a także tereny, na których występują,
2. **niebieska** – tworzona jest przez elementy wodne, takie jak jeziora, stawy, rzeki, strumienie, kanały wodne,
3. **brązowa** – to tereny, na których występuje odkryta gleba,
4. **turkusowa** – powstaje z połączenia elementów zielonych i niebieskich (roślinnych i wodnych), które tworzą wspólnie kolor turkusowy. Przykładem są podmokłe tereny nadrzeczne, bagna i mokradła.

Nowością w koncepcji jest infrastruktura „brązowa” i „turkusowa”. Odkryta gleba jest często spotykana w miastach cieplejszych stref klimatycznych, gdzie rośliny z powodu wysokich temperatur i panującej suszy nie są w stanie długo się utrzymać. Taka gleba pozostaje jednak ważnym elementem środowiska przyrodniczego. Elementy turkusowe nie są jednoznacznie ani lądowe, ani wodne, dzięki czemu łączą cechy ekologiczne zarówno infrastruktury „zielonej”, jak i „niebieskiej”. Koncepcja Miejskiej Zielonej Infrastruktury łączy się ściśle z ideą Usług Ekosystemowych, które przyroda miasta świadczy dla jego mieszkańców. W tabeli 2. przedstawiono zestawienie elementów koncepcji i odpowiadających im Usług Ekosystemowych.

Tab. 2. Usługi ekosystemowe zapewniane przez elementy składowe Miejskiej Ekologicznej Infrastruktury, opracowanie własne na podstawie Childers i in. 2019

Miejska Ekologiczna Infrastruktura	Przykłady usług ekosystemowych
zielona	chłodzenie transpiracyjne, retencja wód opadowych, pochłanianie CO ₂ , dostarczanie cienia, zwiększanie wartości nieruchomości, walory estetyczne, tworzenie siedlisk dla zwierząt
niebieska	chłodzenie i nawilżanie powietrza, retencja wód opadowych, wypoczynek i rekreacja, walory estetyczne, zwiększanie wartości nieruchomości
brązowa	retencja i infiltracja wód opadowych, zasilanie wód gruntowych, rozwój gleby, siedliska dzikiej przyrody
turkusowa	chłodzenie i nawilżanie powietrza, retencja wód opadowych, poprawa jakości wody, siedliska dla roślin i zwierząt, rekreacja, edukacja, walory estetyczne



Ryc. 21. Przykład turkusowej Miejskiej Ekologicznej Infrastruktury – objęty ochroną obszar dzikiej przyrody na terenie dawnego kamieniołomu, udostępniony za pomocą kładek, pełniący funkcje ekologiczne i społeczne w tym edukacyjne, Rifle Range Nature Park w Singapurze, fot. J. Kamiński

4.6/ Usługi Ekosystemowe - *Ecosystem Services (ES)*

Usługi Ekosystemowe, określane także jako Usługi Ekosystemów, to wytwory (np. drewno, owoce, tlen) i funkcje ekosystemów (np. oczyszczanie wody i powietrza, obniżanie temperatury, zapewnienie miejsc rekreacji), z których korzysta społeczeństwo. Początki koncepcji związane są z nauką o nazwie ekonomia ekologiczna, w ramach której w 2. połowie XX w. zaczęto podejmować próby wyceny wartości ekosystemów poprzez wycenę usług dostarczanych dzięki funkcjonowaniu ekosystemów. Usługi Ekosystemów są związane z elementami budującymi ekosystemy, ożywionymi i nieożywionymi oraz z zachodzącymi w nich procesami. Funkcjonowanie ekosystemów pozwala na odnawianie się

zasobów wód podziemnych, ograniczanie spływu powierzchniowego, pochłanianie dwutlenku węgla, wytwarzanie tlenu, przemieszczanie się organizmów żywych i inne. Człowiek wykorzystuje to funkcjonowanie i pobiera usługi. Ich przykładem jest ograniczenie zanieczyszczeń, ochrona przeciwpowodziowa, łagodzenie skutków występowania wysp ciepła. Większość tych usług można przełożyć na konkretne wartości pieniężne (Szulczewska, 2022).

Usługi Ekosystemowe podlegają różnym klasyfikacjom. Małgorzata Stępniewska i Andrzej Mizgajski (2023) przytaczają m.in. podział ONZ opublikowany w *Raporcie o stanie ekosystemów świata z 2005*, pod nazwą *Millenium Ecosystem Assessment*. Usługi Ekosystemów są w nim dzielone na cztery kategorie:

1. zaopatrzeniowe (*provisioning*) - żywność, naturalne materiały, paliwa, zasoby genetyczne, biochemikalia, np. leki, bioprodukty dekoracyjne, woda pitna;
2. regulacyjne (*regulating*) - korzyści uzyskiwane dzięki regulowaniu procesów w ekosystemach, np. wpływ na jakość powietrza i warunki klimatu, utrzymywanie właściwych stosunków wodnych, kształtowanie gleb, zapylenie roślin, zapobiegania naturalnym zjawiskom ekstremalnym;
3. kulturowe (*cultural*) - niematerialne korzyści dostarczane przez ekosystemy, które wpływają na różnorodność kulturową, tworzą wartości duchowe, religijne, intelektualne, edukacyjne i estetyczne, są źródłem inspiracji artystycznych, tworzą dziedzictwo kulturowe, wpływają na relacje społeczne, są związane z rekreacją i ekoturystyką;
4. wspierające (*supporting*) - korzyści pośrednie, które powstają w długim okresie czasu. Są one niezbędne do tworzenia innych usług. Przykłady to formowanie się gleb, proces fotosyntezy, łańcuchy pokarmowe, obieg wody.

Innym przykładem jest klasyfikacja *Common International Classification of Ecosystem Services - CICES* (Haines-Young & Potschin, 2023). Podział jest podobny do poprzedniego, ale wyróżnia trzy kategorie usług: zaopatrzeniowe, regulujące i podtrzymujące (łącznie usługi regulacyjne i wspierające) i kulturowe (Szulczewska, 2022).

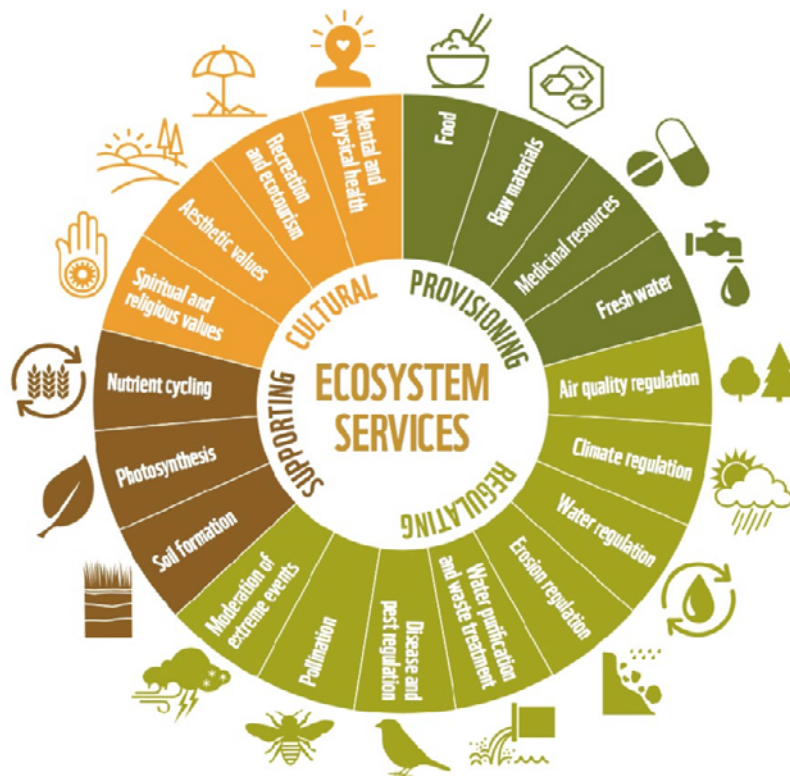
Korzyści, które człowiek czerpie z ekosystemów, można rozpatrywać w kategoriach wartości ekologicznych, społeczno-kulturowych i ekonomicznych. Wartości ekologiczne wskazują na wartość jaką ekosystemy posiadają same w sobie i są związane z respektowaniem prawa do trwałego funkcjonowania przyrody. Wartości ekologiczne wiążą się również z usługami ekosystemowymi o charakterze użytkowy, takimi jak zapylanie roślin czy ochrona przed szkodnikami, co nadaje im wymiar ekonomiczny i pozwala przypisać wartość pieniężną. Wartości społeczno-kulturowe wiążą się z postrzeganiem pojedynczych ekosystemów, ich układów lub części składowych i czerpaniem z nich korzyści społecznych i doznań estetycznych. Może to być, choć nie musi, przekładane na wartości ekonomiczne, np. doznania estetyczne w odniesieniu do przyrody wokół nieruchomości mogą wpływać na jej cenę. Najbardziej oczywiste są wartości ekonomiczne usług zaopatrzeniowych. Wiążą się one z dostarczaniem przez ekosystemy dóbr użytkowych (np. drewna, produktów rolnych, ryb) o określonych wartościach pieniężnych (Stępniewska & Mizgajski, 2023). Próby oceny i wyceny usług ekosystemowych są liczne. Przełożenie korzyści dostarczanych przez przyrodę na wartości pieniężne nie jest jednak łatwym zadaniem, a sporządzana dla nich wycena nie zawsze w sposób pełny oddaje ich wartość (Piontek, 2012; Szulczewska, 2022). Wykorzystuje się w tym celu specjalnie opracowane metody, takie jak: metoda kosztów podróży, metoda cen hedonicznych, metoda produktywności, metoda kosztów odtworzenia, metoda wyceny warunkowej, metoda wyboru dwudzielnego, metoda eksperymentu z wyborem i inne (Boćkowski & Rogowski, 2018; Piontek, 2012). Przykładem otrzymanych dzięki nim wycen jest wartość rekreacyjna Puszczy Białowieskiej oszacowana na 287 mln zł lub wartość usług świadczonych przez drzewa przyuliczne w centrum Łodzi określona na 17,7 mln zł (Boćkowski & Rogowski, 2018). Część ocen ekonomicznych nie odnosi się do usług dostarczanych przez ekosystemy, a jedynie ogranicza

się do szacowania strat i szkód, powstających na skutek działalności człowieka, np. straty wywołane zanieczyszczeniami emitowanymi do atmosfery, wód gruntowych i powierzchniowych, gleby (Piontek, 2012; Rzeńca, 2016). Jednym z działań podejmowanych w stosunku do usług ekosystemowych, jest ich mapowanie. Polega ono na określeniu miejsc ich świadczenia w przestrzeni geograficznej, jak również rozległości obszarów dostarczających konkretne usługi (Szulczewska, 2022). Znaczenie Usług Ekosystemowych jest coraz częściej podkreślane w odniesieniu do terenów zurbanizowanych. Zdrowe, prawidłowo funkcjonujące środowisko przyrodnicze dostarcza licznych korzyści, wpływa na ogólną kondycję miast oraz pozwala na ich zrównoważony rozwój. Korzyści ekosystemowe warunkują dobrobyt człowieka i pozytywnie wpływają na działalność gospodarczą. Kluczowymi działaniami w celu zachowania i wzmacniania Usług Ekosystemowych w miastach są:

- ochrona przed zanieczyszczeniami i degradacją środowiska, w tym ochrona istniejących terenów zieleni i zasobów wodnych,
- zwiększanie udziału powierzchni nieprzepuszczalnych oraz powierzchni roślinności poprzez zwiększanie zasięgu terenów zieleni w tym powierzchni lasów,
- gospodarowanie zasobami naturalnymi w oparciu o zasady restytucji przyrodniczej, przy starannym wyważaniu korzyści z ich eksploatacji, ocenie stopnia zużycia zasobów i możliwości odtworzenia.

Koncepcja Usług Ekosystemowych jest związana z koncepcjami Zielonej i Błękitno-Zielonej Infrastruktury. Funkcjonowanie ekosystemów w miastach uzależnione jest od istnienia odpowiedniej ilości i jakości tej Infrastruktury, a także od przestrzennej lokalizacji terenów i powiązań między nimi. To właśnie te ekosystemy, a zarazem elementy składowe Zielonej Infrastruktury, wytwarzają dobra i usługi, z których korzysta człowiek (Szulczewska, 2022). Warto pamiętać, że oprócz licznych korzyści, ekosystemy mogą wywierać bezpośredni negatywny wpływ na dobrostan człowieka,

co opisywane jest jako *Ecosystem Disservices* (EDS). Przykładem EDS mogą być: alergeny wytwarzane przez rośliny lub zwierzęta, ataki zwierząt na ludzi, szkodniki ograniczające produkcję upraw a także zwiększone zagrożenie przestępczością w parkach (Blanco i in., 2019; Tan, 2024). W procesie planowania i zarządzania systemami zieleni należy przewidzieć potencjalne uciążliwości, które mogą wiązać się z zielenią i zastosować rozwiązania, które zminimalizują niedogodności.



Ryc. 22. Podział Usług Ekosystemowych na cztery grupy: zaopatrzeniowe, regulacyjne, kulturowe i wspierające, źródło: WWF, 2016

4.7/ Rozwiązania oparte na przyrodzie (naturze) - *Nature Based Solutions (NBS)*

Koncepcja pojawiła się na początku XXI w. w dyskursach politycznych na temat różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych, zrównoważonego rozwoju miast i zmian klimatycznych (Dorst i in., 2019; Sowińska-Świerkosz & García, 2022). Komisja Europejska definiuje Rozwiązania oparte na przyrodzie jako „rozwiązania inspirowane i wspierane przez naturę, które są opłacalne a jednocześnie zapewniają korzyści środowiskowe, społeczne i ekonomiczne oraz wspierają adaptację do zmian klimatu” (European Commission, 2024). Są to więc działania „podpatrzone” w przyrodzie, które wykorzystują naturalne procesy i ekosystemy do rozwiązywania problemów pojawiających się w środowisku życia człowieka. Przykładem takich problemów jest: występowanie powodzi i upałów, zmiany klimatu, degradacja ekosystemów spowodowana urbanizacją lub eksploatacją zasobów (Dorst i in., 2019; Van Den Bosch & Ode Sang, 2017). Podstawą koncepcji jest przyroda, która stanowi inspirację dla działań człowieka i dostarcza rozwiązań. Należą do nich, zarówno rozległe lasy miejskie, jak i przepuszczalne nawierzchnie (Dorst i in., 2019). Przykładami NBS mogą być: wzorowane na naturze rozwiązania w zakresie retencji wody, zmniejszanie erozji poprzez nasadzenia wzmacniające, tworzenie i wykorzystanie lokalnego kompostu, wspieranie sukcesji poprzez odpowiednie nasadzenia, lasy Miyawaki, a także zastosowanie pnączy do zazieleniania ścian i obiektów (Greener.Land). Ćwiklińska i Dudzińska-Jarmolińska (2020) dodają, że rozwiązania mogą być stosowane w różnej skali: detalu, budynku, sąsiedztwa, dzielnicy, całego miasta,

Zadania NBS w miastach można podzielić na trzy grupy:

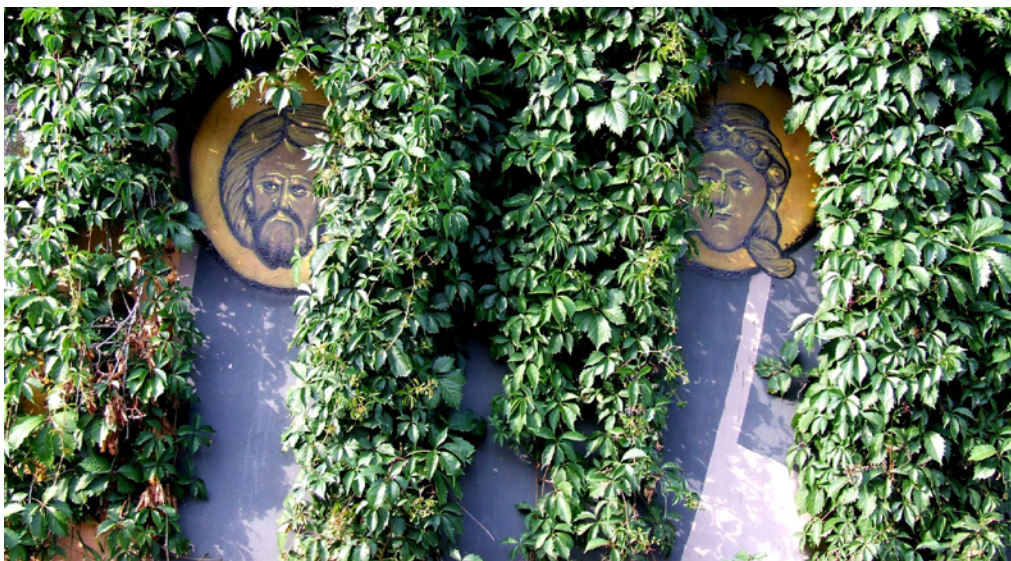
- ochrona, zarządzanie i przywracanie ekosystemów naturalnych i półnaturalnych
- zrównoważone gospodarowanie wodą
- zwiększanie ilości i integracja zieleni w miastach i wokół nich.

Na podstawie Skupień, 2024

regionu lub kraju. Rozwiązania oparte na przyrodzie charakteryzują się wielofunkcyjnością. Są odpowiedzią na wyzwania społeczne, ekonomiczne i środowiskowe. Tworzone rozwiązania są wysoce skuteczne i efektywne ekonomicznie (Dorst i in., 2019; Sowińska-Świerkosz & García, 2022). Szczególne dążenie do realizacji szerokich celów społecznych, takich jak dobrostan człowieka, w tym rozwój społeczno-ekonomiczny, czy łagodzenie ubóstwa wyróżniają koncepcję od innych tradycyjnych podejść do ochrony i zarządzania różnorodnością biologiczną (Skupień, 2024). Rozwiązania oparte na przyrodzie zapewniają korzyści społeczne (np. poprawa zdrowia fizycznego i psychicznego, właściwe kształtowanie relacji społecznych), środowiskowe (ochrona i tworzenie siedlisk, wzrost bioróżnorodności, ochrona miast przed powodzią, tworzenie miast



Ryc. 23. Ogród deszczowy podczas intensywnych opadów – przykład Rozwiązania opartego na przyrodzie. Widoczna niecka zbierająca wodę oraz odprowadzenie wody na trawnik. Ogród założony przez Fundację Krajobrazy na terenie Browaru Perła w Lublinie, fot. J. Kamiński



Ryc. 24. Przykład Rozwiązań opartych na przyrodzie – pnącze jako optymalny sposób zazielenienia ściany, Lublin, fot. J. Kamiński

odpornych na suszę, poprawa jakości powietrza) oraz ekonomiczne (obniżanie kosztów energii i wody, tworzenie miejsc pracy) (Dorst i in., 2019; Sowińska-Świerkosz & García, 2022). Są więc bliskie koncepcji Usług Ekosystemowych. Rozwiązania oparte na przyrodzie każdorazowo wymagają adaptacji do lokalnych warunków. Nie są to rozwiązania uniwersalne, które mogą być kopiowane z jednego miejsca do innego (Dorst i in., 2019).

NBS nie są jednak ograniczone wyłącznie do obszaru miasta. Mogą być stosowane również poza jego granicami. Przykładem mogą tu być ekosystemy rolnicze. Nathalie Seddon i in. (2020) oraz Hade Dorst i in. (2019) twierdzą, że Rozwiązania oparte na przyrodzie można uznać za „koncepcję parasolową” dla innych podejść „opartych na naturze”, których przykładem jest Adaptacja oparta na ekosystemach (EBA), Naturalne rozwiązania klimatyczne (NCS) czy Zielona Infrastruktura (GI).

Nie wszystkie działania związane z przyrodą są Rozwiązaniami opartymi na naturze. Oprócz nich pojawiają się: Rozwiązania pochodzące z natury *Nature-derived Solutions*, np.: energia wiatrowa czy słoneczna oraz Rozwiązania inspirowane naturą *Nature-inspired Solutions*, które są wzorowane na naturze i jej funkcjonowaniu, np. układy klimatyzacyjne w budynkach wzorowane na funkcjonowaniu kopców termitów (Skupień, 2024).

4.8/ Zieleń a zdrowie i jakość życia

Jakość środowiska życia coraz częściej staje się fundamentalnym tematem planowania przestrzennego. Na obszarach miejskich obserwuje się występowanie zanieczyszczeń powietrza i wody, zmiany klimatyczne i zmniejszającą się dostępność terenów zielonych. Tymczasem Owen Douglas i in. (2017) podają, że środowisko, obok uwarunkowań genetycznych i zmiennych społeczno-ekonomicznych, jest kluczowym czynnikiem determinującym zdrowie i dobre samopoczucie ludzi. Ilość terenów zieleni w miastach, dostęp do nich i dbałość o ich wysoką jakość mają bezpośredni związek z jakością życia mieszkańców (Barbosa i in., 2007; Battisti i in., 2019). Liczne badania udowadniają, że zielona infrastruktura miast, której elementami są tereny formalne i nieformalne, ma pozytywny wpływ na zdrowie i samopoczucie mieszkańców. Miejsca te umożliwiają wypoczynek bierny i czynny. Bliskość zieleni od miejsca zamieszkania zwiększa prawdopodobieństwo aktywności fizycznej, co przekłada się na zdrowie fizyczne i psychiczne ludzi oraz na ich dobre samopoczucie (Barbosa i in., 2007; Battisti i in., 2019; Ekkel & De Vries, 2017; John i in., 2019; Wolch i in., 2014; Douglas i in., 2017). Zieleń poprawia jakość środowiska dzięki usuwaniu zanieczyszczeń powietrza (John i in., 2019; Wolch i in., 2014). Obecność drzew, żywopłotów czy



Ryc. 25. Zielona ściana Dworca Lublin, rozwiązanie wymagające intensywnej pielęgnacji, w mocno zurbanizowanej przestrzeni pełni ważną rolę społeczną, zwiększa komfort przebywania w przestrzeni i wpływa na wizerunek miasta, fot. J. Renda

zielonych ścian pomaga w ograniczaniu poziomu hałasu, jak również wpływa na jego odbiór, sprawiając, że staje się on mniej uciążliwy (John i in., 2019; Wolch i in., 2014). Badania wskazują, że już sam widok na zieleń działa korzystnie na zdrowie psychiczne mieszkańców (Wang i in., 2021). Ponadto obecność drzew w mieście wiąże się z występowaniem zacienionych, chłodniejszych obszarów, które umożliwiają wypoczynek w gorące dni oraz zmniejszają ryzyko chorób, na które wpływ mają wysokie temperatury (Wolch i in., 2014). Zielone przestrzenie w miastach są ważnym miejscem działań społecznych. Ich obecność zachęca do wyjścia



Ryc. 26. Widok z okna na zieleni wpływa na samopoczucie jakość życia, fot. J. Kamiński

z domu, wypoczynku na świeżym powietrzu, a tym samym umożliwia nawiązywanie relacji (Barbosa i in., 2007; Battisti i in., 2019). Wykazano, że zarówno kontakt z innymi ludźmi, jak też aktywność fizyczna mają pozytywny wpływ na zdrowie psychiczne (Dzhambov i in., 2018; John i in., 2019).

Zielen miejska korzystnie wpływa na zdrowie mieszkańców, jednak w miastach na całym świecie istnieją nierówności w dostępie do terenów zieleni (Barbosa i in., 2007; Wolch i in., 2014). Konieczne jest podejmowanie działań mających na celu eliminację tego problemu. Douglas i in. (2017) dodają, że dla osiągnięcia tego celu szczególne znaczenie może mieć tworzenie sieci połączonych ze sobą terenów zieleni. Ich obecność zapewnia poprawę zdrowia fizycznego i psychicznego mieszkańców, wpływa na jakość warunków życia, a także przyczynia się do zwiększenia odporności miast na zagrożenia środowiskowe. Ważnym

aspektem wpływającym na jakość życia jest też dostosowanie przestrzeni do różnorodnych potrzeb użytkowników, w szczególności osób z niepełnosprawnością, osób starszych, ale także innych osób o specjalnych potrzebach. Stąd systemy zieleni powinny być projektowane według zasad projektowania uniwersalnego (Rawski, 2024; Szoltysek, 2013).

4.9/ Dzika przyroda jako trend

Większość prognoz i analiz dotyczących zieleni miast wskazuje na rosnące znaczenie roślinności pojawiającej się spontanicznie w równoważeniu rozwoju przestrzennego miasta, oczyszczaniu środowiska i łagodzeniu skutków zmian klimatu. Jest to związane z zachowaniem dynamiki naturalnych procesów układów przyrodniczych, ich zdolnością do samoregulacji i regeneracji, przystosowaniem do siedliska, wielofunkcyjnością oraz stosunkowo niskimi kosztami adaptacji i utrzymania w środowisku miejskim. Do miejskiej zieleni spontanicznej zaliczyć można roślinność synantropijną pojawiającą się na użytkach zielonych, fragmenty quasi-naturalnych ekosystemów czy tereny podmokłe (Jakubowski, 2013). Docenienie roślinności spontanicznej charakteryzuje działalność projektową Gillesa Clémenta (Clément & Pernet, 2020), który określa specyficzną formę Trzeciego Krajobrazu jako miejsce porzucone przez człowieka i na nowo zasiedlane przez różne gatunki, wskazując na konieczność ich ochrony. Tematyką tą zajmują się również inni autorzy, ale generalnie idee są spójne, każda trochę inaczej nazywa te tereny, pod innym kątem i w innej skali. Gilles Clément operuje skalą krajobrazu, Ingo Kowarika interesuje skala ekosystemów miejskich, a Peter del Tredici skupia się na poszczególnych roślinach (Zinowiec-Cieplik, 2017). Przykładami najlepiej opisanych koncepcji promujących dziką przyrodę w mieście są: Cztery Przyrody i Nieformalne Tereny Zieleni.

a/ Cztery Przyrody (Natury) - *Four Natures*

Autorem koncepcji jest Ingo Kowarik (2005), który zaproponował także termin *Novel Urban Ecosystems* (Kowarik, 2011). Dzieli on przyrodę występującą w miastach na cztery kategorie.

Przyroda pierwszej i czwartej kategorii powstaje w wyniku procesów naturalnych, zaś jej charakter można określić jako dziki. Pierwszą przyrodę Kowarik porównuje do starej puszczy, a jej obecność w miastach jest rzadkością. Natomiast czwartą przyrodę nazywa nową puszcza lub nową dziką przyrodą. Przyroda kategorii drugiej i trzeciej jest wynikiem intensywnych działań człowieka. W tej koncepcji wszystkie cztery kategorie przyrody, uważane są za wartościowe, powinny być jednak dostosowane do lokalizacji, potrzeb i funkcji, które mają pełnić. Szczególne znaczenie dla miast posiada czwarta przyroda – spontanicznie pojawiająca się na opuszczonych, nieużytkowanych terenach. Może ona w pewnym stopniu zastąpić pierwszą przyrodę. Nacechowane negatywnie słowo „nieużytki” definiowane jest często jako „grunty nienadające się do uprawy, czyli, w domyśle, niewartościowe z gospodarczego punktu widzenia, zdegradowane ekonomicznie i społecznie. W wyniku sukcesji wtórnej pojawia się na nich roślinność synantropijna, posiadająca jednak dużą wartość przyrodniczą (Trzaskowska, 2013). Kontrowersyjną kwestią w koncepcji Czwartej Przyrody są gatunki inwazyjne. Często zdarza się, że tereny Czwartej Przyrody porośnięte są roślinami inwazyjnymi takimi jak nawłóć kanadyjska czy klon jesionolistny, które dodatkowo tworzą jednolite zbiorowiska o charakterze monokultury. Trzaskowska i Lubiarz (2019), wskazują, że gatunki te mogą być cenne w miastach czy na terenach zdegradowanych, gdzie potrafią przetrwać w warunkach niesprzyjających gatunkom rodzimym. Jednocześnie nadmierne ich rozprzestrzenianie, negatywnie wpływa na rodzime gatunki, prowadząc nawet do ich zaniku. Ważne jest rozpoznanie zjawiska pojawiania się roślin inwazyjnych, podejmowanie

Cztery Przyrody

- 1. Pierwsza przyroda** – to przyroda najbardziej pierwotna, należą do niej pozostałości naturalnych ekosystemów, takie jak: stare lasy, wrzosowiska, niektóre rzeki i jeziora, bagna, formacje skalne
- 2. Druga przyroda** – to krajobraz rolniczy i produkcyjny: łąki i pastwiska, pola uprawne, sady, plantacje, zagajniki, intensywnie zarządzane lasy
- 3. Trzecia przyroda** – to urządzona zieleń miejska, powstająca w wyniku nasadzeń ogrodniczych, planowana i poddawana pielęgnacji, należą tu historyczne ogrody i parki, drzewa uliczne, zieleń osiedlowa
- 4. Czwarta przyroda** – obejmuje zieleń spontanicznie pojawiającą się na obszarach miejskich i miejsko-przemysłowych, szczególnie tam, gdzie zaprzestano działalności lub stała się ona mniej intensywna, można do niej zaliczyć roślinność w różnych skalach, od pojedynczych roślin zaczynających swój wzrost w pęknięciach chodników, aż po lasy samoistnie wyrastające na opuszczonych terenach.

Na podstawie Kowarik, 2005

prób kontroli rozprzestrzeniania się tych roślin oraz ochrona naturalnych zbiorowisk roślinnych, w szczególności unikatowych. Korzystne dla ekosystemu jest przynajmniej częściowe ograniczanie rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych, wprowadzanie takich zabiegów jak koszenie lub wypas zwierząt oraz dosadzanie gatunków rodzimych. Różne może być także podejście do kształtowania terenów Czwartej Przyrody. W zależ-

ności od posiadanych walorów oraz planowanej funkcji, można wyróżnić takie strategie jak: zachowawcza, adaptacyjna, kreacyjna i integracyjna (Jakubowski, 2020). Czwarta Przyroda silnie wpływa na krajobraz miejski, szczególnie w przestrzeniach, w których istnieją niszczące obiekty lub nieczynna infrastruktura przemysłowa i transportowa. Spontaniczna roślinność zwiększa ilość zieleni w miastach, regeneruje miejskie ekosystemy, dostarcza korzyści społecznych (Bielecka, 2023). Co więcej, można mówić o zjawisku zmiany estetyki – spontaniczna roślinność, krzaki i chaszcze stają się coraz bardziej akceptowane społecznie jako formy zieleni miejskiej. Tereny Czwartej Przyrody pełnią także rolę edukacyjną, stając się miejscem prowadzenia lekcji, warsztatów czy „mikrowypraw”.

Przykładami dawnych terenów przemysłowych lub transportowych przekształconych w parki nowej generacji mogą być: *Park Süd-*



Ryc. 27. Czwarta Przyroda w *Parku Südgelände* w Berlinie na terenie dawnego torowiska, fot. E. Trzaskowska



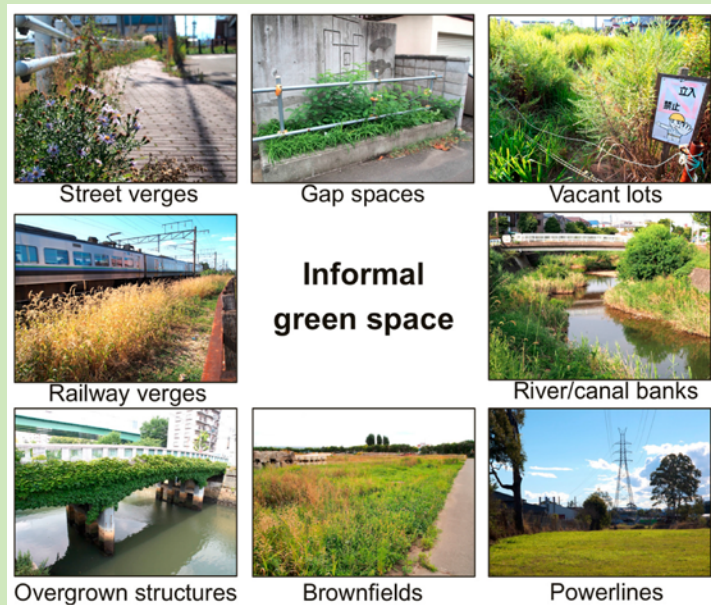
Ryc. 28. Przykład Uroczyska miejskiego – aktywny wąwóz przy ul. Szczytowej w Lublinie, zachowany pomiędzy intensywną zabudową, fot. J. Kamiński

gelände w Berlinie (Bielecka, 2023; Kowarik, 2005), przemysłowy park *Duisburg-Nord*, *Park am Nordbahnhof* w Berlinie, *Industriewald Zeche Zollverein* w Essen, *Wetland Centre* oraz *Greenwich Peninsula Ecology Park* w Londynie (Jakubowski, 2020). Przykładem działań na rzecz ochrony i edukacji w zakresie Czwartej Przyrody mogą być badania i wyznaczenie „Uroczysk miejskich” w Lublinie. Wskazano je jako tereny, w których można doświadczyć kontaktu z dziką przyrodą bez konieczności opuszczania miasta. Jednocześnie stwierdzono korzystny wpływ tych terenów na warunki mikroklimatyczne miasta (Kamiński i in., 2025; Koszańska i in., 2014; Warwas i in., 2014). Opracowano także przewodnik dla mieszkańców po wybranych Uroczyskach.

b/ Nieformalne Tereny Zieleni - *Informal Green Spaces (IGS)*

W bliskim związku z koncepcją Czwartej Przyrody i *novel urban ecosystems* pozostają Nieformalne Tereny Zieleni. Obejmują one występujące w miastach, niezagospodarowane lub opuszczone przestrzenie, na których pojawia się roślinność spontaniczna. Zazwyczaj nie jest ona

zarządzana ani pielęgnowana lub też wykonywane zabiegi są sporadyczne (np. ograniczone do usuwania nadmiernie rozrośniętej roślinności spod linii energetycznych) (Minseo i in., 2020; Rupprecht & Byrne, 2014). Nieformalne Tereny Zieleni obejmują nieużytki, puste działki, pobocza dróg, nasypy kolejowe, brzegi cieków wodnych, niewielkie luki między zabudową, tereny poprzemysłowe, obrzeża parkingów, ale również konstrukcje pionowe takie jak ściany, ogrodzenia, mosty (Minseo i in., 2020; Rupprecht, 2017; Rupprecht & Byrne, 2016). Zaliczane są do nich nawet rośliny wyrastające w spękaniach nawierzchni (Stanford i in., 2024). W stosunku do formalnie istniejących terenów zieleni IGS pełnią funkcje uzupełniające. Do-



Ryc. 29. Typologia Nieformalnych Terenów Zieleni - *Informal Green Spaces (IGS)*,
źródło: Rupprecht, 2017

starzczają miastu licznych korzyści: ekologicznych, są siedliskami roślin i zwierząt, wzmacniają łączność przyrodniczą miejskich terenów zieleni. Pełnią także funkcje społeczne, stanowią miejsca spotkań, wypoczynku i rekreacji (Rupprecht & Byrne, 2016; Stanford i in., 2024). Są szczególnie

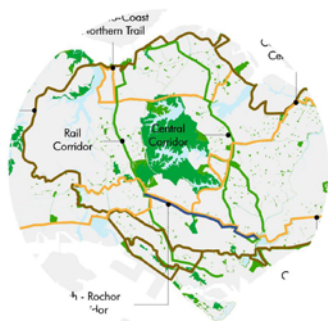
ważne w tych obszarach miast, w których brakuje zieleni formalnej lub dostęp do niej jest utrudniony. Charakteryzują się obecnością dzięki przyrody, która jest doceniana i wykorzystywana przez coraz szersze grupy mieszkańców (Jorgensen & Keenan, 2012; Łepkowski, 2022).

4.10/ Systemy zieleni miejskiej - wdrożenia

Omówione powyżej teorie i koncepcje są wykorzystywane w praktyce planowania, kształtowania i zarządzania zielenią w miastach. Mogą być one stosowane łącznie, traktowane jako uzupełniające lub źródło pojedynczych inspiracji lub rozwiązań. Na szczególną uwagę zasługują strategie traktujące zieleni miejską w sposób całościowy. Systemy zieleni stają się wówczas elementem kreującym strukturę urbanistyczną miasta zrównoważonego, zapewniającym jego stabilność ekologiczną, kształtującym wizerunek oraz podnoszącym jakość życia mieszkańców (Szulczewska, 2002). Jednocześnie systemy zieleni miejskiej stają się coraz bardziej złożone, przyjmują różnorodne formy, pełnią coraz bardziej zróżnicowane funkcje i zaspokajają różne potrzeby: ekologiczne, społeczne, rekreacyjne, zdrowotne. W system zieleni włączane są także tereny otwarte, w tym tereny rolne, porolnicze, przemysłowe, kolejowe lub powojenne, położone w granicach miast, stanowiące ważne dopełnienie i obszary zasilające dla zieleni wewnątrz miasta (Deelstra i in., 2001; Giecewicz, 2005; Jędraszkowski, 1998; Kremer i in., 2013). Natomiast w detalu pojawia się design miejski, którego zadaniem staje się rozwiązywanie problemów ekologicznych i środowiskowych. Preferowane są formy, materiały i technologie rodzime, wymogiem staje się oszczędność materiału i energii (Fuad-Luke, 2014). Poniżej przedstawiamy wybrane przykłady kształtowania systemów zieleni miejskiej.



Ryc. 30. Schemat ideowy Zielonej Sieci Hamburga, źródło: Freie und Hansestadt Hamburg



Ryc. 31. Singapur, *Park Connector Network*, widoczne tylko główne trasy, źródło: National Parks, 2025

Hamburg

Początki planowania dzisiejszej struktury przestrzennej Hamburga sięgają 1919 r., gdy Fritz Schumacher zaproponował schemat rozwoju miasta w postaci terenów wzdłuż promieniście rozchodzących się osi, pomiędzy którymi znajdują się tereny zieleni. Obecna wizja Zielonej Sieci – *Das Grüne Netz Hamburg*, jest systematycznie wdrażana od lat 90. XX w. (Freie und Hansestadt Hamburg). Jej głównymi elementami są dwa zielone pierścienie (wewnętrzny i zewnętrzny), dwanaście zielonych klinów oraz liczne parki i tereny zieleni. Uzupełnieniem są mniejsze, lokalne łączniki i tereny zieleni. System w znacznym stopniu opiera się na układzie wodnym Hamburga i łączy w sobie cechy Błękitnej i Zielonej Infrastruktury.

Singapur

Singapur realizuje długofalową politykę na rzecz zieleni w mieście. Od końca lat 80. XX w. wdrażana jest strategia łączenia terenów zieleni w spójny system (Tan, 2006). Głównym elementem jest sieć *Park Connector Network* (PCN), która pełni przede wszystkim funkcje społeczne: rekreacyjną oraz komunikacji pieszej i rowerowej. Łączy ona parki, skwery, a także rezerваты przyrody i parki naturalistyczne. Łączniki poprowadzone są wzdłuż kanałów odprowadzających wodę z opadów monsunowych, wzdłuż ulic lub estakad kolejowych. Ciągłość zapewniają kładki lub przejścia pod ulicami. Ponad 90 łączników tworzy spójny system tras przecinających wyspę, pętle oraz lokalne połączenia (National Parks, 2025). Powiązania zieleni znalazły się także w dokumencie *Green and Blue Plan* (Urban Redevelopment Agency, 2025). Uzupełnieniem sieci PCN jest projekt wzmocnienia zieleni ulicznej *Nature Ways*, budowa przejść dla zwierząt pomiędzy rezerwatami przyrody *Eco-Link* oraz wymogi kompensacji zieleni podczas realizacji inwestycji.

Helsinki

Historia systemu zieleni Helsinek sięga 1918 r. i planu „organicznej decentralizacji” E. Saarinen, który obejmował ochroną nienaruszoną przyrodę wysp i linii brzegowych. Obecny dokument *Helsinki City Plan 2016* (City Planning Department of Helsinki, 2016) zawiera schemat powiązań rekreacyjnych i powiązań zieleni. Obejmuje dokument *Vision 2050*, a w nim wizję kształtowania Błękitno-Zielonej sieci miasta, w skład, której wchodzi istniejące zielone klify – *green fingers*, parki, tereny chronione, tereny przybrzeżne, zieleń historyczna. Podkreślona została rola powiązań o funkcji rekreacyjnej, które powinny się pojawić szczególnie w gęstym centrum miasta. Powiązania wychodzą również, poza granice miasta i łączą je z terenami zieleni w otaczającym regionie.



Ryc. 32. Helsinki, wizja zielonej sieci miasta zawarta w dokumencie *Vision 2050*, fragment, źródło: City Planning Department of Helsinki, 2016

Memphis

Projekt *Mid-South Regional Greenprint and Sustainability Plan* wdrażany jest na obszarze metropolitalnym Memphis, który znajduje się na pograniczu trzech stanów: Tennessee, Arkansas i Missisipi (Memphis MPO, 2014). Projekt obejmuje szeroką gamę działań na rzecz zrównoważonego rozwoju: regionalną sieć parków, zielonych szlaków – *greenways* i terenów otwartych, kwestie mieszkalnictwa, politykę transportową, działania prozdrowotne, politykę w zakresie zasobów naturalnych i jakości środowiska, a także działania w zakresie partycypacji społecznej. Szczególną uwagę w tym założeniu przykładu się do planowania i realizacji zielonych powiązań, których celem jest zmiana paradygmatu transportowego na rzecz komunikacji pieszej i rowerowej. Częścią projektu jest m.in. *Memphis Regional Pedestrian and Bicycle Greenprint Plan*, uchwalony w 2025 r. Co warto podkreślić, projekt jest realizowany i wdrażany przez konsorcjum licznych instytucji publicznych, organizacji społecznych, firm i mieszkańców.



Ryc. 33. Memphis, fragment planu *Greenprint 2014/2040* z widocznymi zielonymi łącznikami, źródło: Memphis MPO, 2014



Ryc. 34. Mapa zielonych powiązań w Sztokholmie, RUFŚ 2050, fragment, źródło: Region Stockholm, 2018

Sztokholm

Koncepcje zielonego systemu Sztokholmu mają swój początek w latach 50. XX w. (Lemes de Oliveira, 2017). Obecna strategia rozwoju RUFŚ 2050 – *Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen* (Region Stockholm, 2018) zawiera wytyczne dotyczące kształtowania tego systemu. Jego główny szkielet opiera się na wielofunkcyjnych zielonych klinach i powiązaniach między nimi. Zawiera typologię powiązań w zależności od lokalizacji w strukturze miejskiej. Zwraca również uwagę na powiązania zewnętrzne systemu w skali regionalnej.



Ryc. 35. Gdańska Polityka Zieleni, Schemat sieci Błękitno-Zielonej Infrastruktury, fragment, źródło: Biuro Rozwoju Gdańska, 2023

Gdańsk

Działania miasta są rozwinięciem koncepcji OSTAB – Ogólnomiejskiego Systemu Terenów Aktywnych Biologicznie. Gdańska Polityka Zieleni (Biuro Rozwoju Gdańska, 2023) jest dokumentem wdrażającym koncepcję Błękitno-Zielonej Infrastruktury, jako połączonych ze sobą terenów zieleni o różnorodnej funkcji i skali. Polityka powiązana jest ze Strategią Rozwoju Gdańska 2030+, Programem Operacyjnym Zielone Miasto oraz Gdańskimi Kartami dla Drzew. Główne elementy systemu opierają się na sieci wodnej oraz wielkoobszarowych kompleksach leśnych. Sieć jest uzupełniona mniejszymi terenami zieleni w dzielnicach oraz elementami liniowymi – łącznikami wykorzystującymi korytarze uliczne oraz łączniki pieszo-rowerowe poza ulicami. Sieć pełni istotną funkcję retencji wód i ochrony przed podtopieniami. Dokument zawiera także analizę dostępności do zieleni i wskazuje obszary z deficytem dostępności, wymagające szczegółowych analiz i działań. W zakresie wdrażania BZI w Gdańsku szczególną uwagę zwracają, unikalne w skali kraju, rozwiązania retencji wody deszczowej w postaci rozległego systemu „suchych” i „mokrych” zbiorników retencyjnych (Gdańskie Wody, 2025) oraz wymogi dotyczące retencji przy realizowanych inwestycjach budowlanych.

Kraków

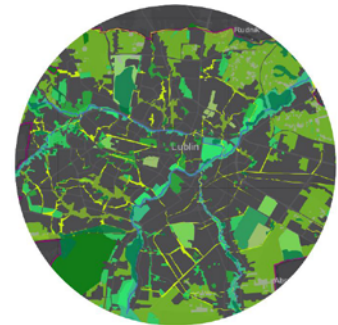
Dokument *Kierunki rozwoju i zarządzania terenami zieleni w Krakowie na lata 2019-2030* (UM Krakowa, 2019) jest rozwinięciem idei systemu parków rzecznych zapisanych w *Studiach* z lat 1996, 2003 (Böhm, 2016) i 2014 (UM Krakowa, 2014). System zieleni obejmuje korytarze ekologiczne, oparte na kompleksach leśnych oraz sieci rzecznej oraz zielone korytarze – trasy rekreacyjne w zieleni. Dokument zawiera również analizy ciągłości parków rzecznych, stanu planistycznego i własnościowego terenów i jest podstawą do prowadzenia wykupu gruntów przeznaczonych na zielen publiczną. Wskazuje również tereny wspomagające np. tereny rolne, ogrody działkowe, ogrody klasztorne, które nie stanowią terenów zieleni publicznej, ale są istotne jako część systemu zieleni.



Ryc. 36. Kierunki rozwoju i zarządzania terenami zieleni w Krakowie na lata 2019-2030, fragment mapy: 7. Identyfikacja istniejących terenów zieleni i elementów zieleni publicznej oraz terenów wspomagających, źródło: Urząd Miasta Krakowa, 2019

Lublin

Wizja Zielonej Sieci Lublina jest rozwinięciem Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych – ESOCh, zapisanego w *Studium* z 2019 r. (UM Lublin, 2019). Została zawarta w *Strategii Lublin 2030* (UM Lublin, 2022a) oraz w programie *Europejskiej Stolicy Kultury – Lublin 2029* (UM Lublin, 2024). Powiązana jest również z takimi dokumentami jak: *Lubelskie Standardy Piesze* (UM Lublin, 2017) oraz *Zieleń Miejska – Standardy* (UM Lublin, 2022b). Główne elementy systemu stanowią doliny rzeczne, kompleksy leśne oraz unikalna sieć suchych dolin i wąwozów rozdzielających obszary zabudowane. Uzupełnieniem są lokalne łączniki pomiędzy istniejącymi terenami zieleni, które zwiększają gęstość sieci. W ramach projektu „Systemy zieleni dla miast na miarę wyzwań XXI w. – Zielone Sieci” powstaje *Koncepcja systemu zieleni dla Lublina*, która będzie łączyć wytyczne wcześniejszych dokumentów oraz wskazywać kierunki kształtowania systemu zieleni.



Ryc. 37. Zielona Sieć. Zintegrowany system terenów zieleni i powiązań rekreacyjnych miasta Lublin, opracowanie prezentujące ideę z propozycjami lokalizacji łączników, fragment, źródło: Zielona Sieć, 2019

5

**Zamiast
zakończenia**

5/ Zamiast zakończenia

Zaprezentowane w publikacji koncepcje i przykłady ich realizacji wskazują na główne kierunki, w których kształtowane są współczesne systemy zieleni. Pomimo różnorodności pojęć i terminów można zauważyć wspólne cechy koncepcji. Pozwala to traktować je jako wachlarz dostępnych narzędzi, które można stosować komplementarnie i adekwatnie do kontekstu i potrzeb otoczenia. Spośród najważniejszych wspólnych cech aktualnych trendów można wymienić:

- systemowe i całościowe postrzeganie zieleni miejskiej, jako powiązanej ze sobą struktury przestrzennej, przyrodniczej i funkcjonalnej;
- zieleń jako niezbędny element miasta;
- zieleń jako odpowiedź na wyzwania współczesności, zmiany klimatu, zjawiska ekstremalne, przemiany społeczne, degradację środowiska;
- wielofunkcyjność systemów zieleni miejskiej, przede wszystkim rola społeczna i środowiskowa;
- powiązanie zieleni z gospodarowaniem wodą, siecią rzeczną, retencją wody;
- system zieleni to nie tylko rośliny, ale także woda, gleba, powietrze, zwierzęta oraz infrastruktura zbudowana przez człowieka;
- zwrot w kierunku współpracy z naturą, ograniczanie intensywnego przekształcania przyrody, akceptacja dzikości;
- zwiększanie nasycenia miasta zielenią: bliskość terenów, dostępność, gęstość sieci;

- dostosowanie do potrzeb różnych użytkowników, atrakcyjność;
- optymalne wykorzystanie nowoczesnych technik i technologii w systemach zieleni.

Nasza publikacja nie wyczerpuje prezentacji wszystkich aktualnych idei powiązanych z kształtowaniem systemów zieleni. Szereg koncepcji obejmuje również szerszy zasięg działań, w których zielen jest istotnym fragmentem. Pojawiają się także nowe teorie jako odpowiedź na dynamicznie zachodzące zmiany. Wśród najważniejszych prądów można wskazać takie jak: Miasto zwarte, Miasto 15-minutowe, Gospodarka obiegu zamkniętego, Sustensywny Design, Zrównoważone Mobilność, *Carbon farming*, a także szereg teorii urbanistycznych – *Green Urbanism*, *Landscape Urbanism*, *Ecological Urbanism* czy *New Urbanism* (Duany & Plater-Zyberk, 1991). Teorie te wnoszą cenny wkład w kształtowanie współczesnych miast w sposób zrównoważony i adekwatny do potrzeb mieszkańców. Do wszystkich tych zagadnień będą nawiązywać kolejne części publikacji. Druga i trzecia zostaną poświęcone Lublinowi, natomiast czwarta będzie zawierać *Model systemu zieleni dla miast w Polsce*.

**Seria „Systemy zieleni dla miast
na miarę wyzwań XXI w. – Zielone Sieci”**

1. Stan badań i aktualne trendy
2. Stan systemu zieleni Lublina
3. Koncepcja systemu zieleni dla Lublina
4. Systemy zieleni dla miast – model



6

Summary

7/ Summary

In a rapidly changing world, the new environmental, climatic and social challenges facing cities are becoming increasingly apparent. At the same time, there is a growing awareness of the importance of green areas, which, properly planned and managed, can be the answer to these challenges. Through the implementation of the project Greenery systems for cities meeting the challenges of the 21st century – Green Networks (Systemy zieleni dla miast na miarę wyzwań XXI w. – Zielone Sieci) we want to answer the questions: what kind of greenery systems do cities in Poland need and what kind of greenery system does city of Lublin need. The main objective of the project is to develop a Greenery System Concept for Lublin and a generalized Model for Polish cities. We see greenery in a systemic way, as an integral and key part of the urban structure. Its functioning, like that of other elements of urban infrastructure, requires continuity, coherence and effective management.

This publication is the first in a series developed as part of the project. In it, we analyse the environmental and social challenges facing contemporary urban areas, with a particular focus on Polish cities.

We then present the historical development of the systems approach to urban greening and discuss key contemporary concepts, theories, terminology and trends in shaping greenery systems in urban areas.

Project Greenery systems for cities meeting the challenges of the 21st century - Green Networks is implemented by the Department of Landscape Planning and Design, John Paul II Catholic University of Lublin in cooperation with the Lublin City Office (main partner) and the Ministry of Climate and Environment, the Institute for Urban and Regional Development, the Institute of Soil Science and Plant Cultivation - State Research Institute, The "Grodzka Gate - NN Theater" Center, the Society for Nature and Man, the tu obok foundation and the Bicycle Alliance. It is also under regional and national media patronage. The project has been subsidized from the state budget of the Republic of Poland, under the Ministry of Science and Higher Education program "Science for Society II". The project is implemented in the period: March 21, 2024 - September 21, 2026.



Literatura

7

Ahern, J. (1995). Greenways as a Planning Strategy. *Landscape and Urban Planning*, 33(1-3), 131-155. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(95\)02039-V](https://doi.org/10.1016/0169-2046(95)02039-V)

Ahiablame, L. M., Engel, B. A., & Chaubey, I. (2012). Effectiveness of Low Impact Development Practices: Literature Review and Suggestions for Future Research. *Water, Air, & Soil Pollution*, 223(7), 4253-4273. <https://doi.org/10.1007/s11270-012-1189-2>

Ahmed, S., Meenar, M., & Alam, A. (2019). Designing a Blue-Green Infrastructure (BGI) Network: Toward Water-Sensitive Urban Growth Planning in Dhaka, Bangladesh. *Land*, 8(9), 138. <https://doi.org/10.3390/land8090138>

Andrzejewski, R. (1975). Problemy ekologiczne kształtowania środowiska w mieście. *Wiadomości Ekologiczne*, 21(3), 175-186

Andrzejewski, R. (1980). Ekofizjografia i ekologiczne kształtowanie środowiska biotycznego na obszarach zurbanizowanych. *Człowiek i Środowisko*, 4(4), 5-20

Andrzejewski, R. (1983). W poszukiwaniu teorii fizjocenozy. *Wiadomości Ekologiczne*, 29(2), 93-125.

Barbosa, O., Tratalos, J. A., Armsworth, P. R., Davies, R. G., Fuller, R. A., Johnson, P., & Gaston, K. J. (2007). Who Benefits from Access to Green Space? A Case Study from Sheffield, UK. *Landscape and Urban Planning*, 83(2-3), 187-195. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.04.004>

Barcelona City Council. (2013). *Barcelona Green Infrastructure and Biodiversity Plan 2020*

Battisti, L., Pille, L., Wachtel, T., Larcher, F., & Säumel, I. (2019). Residential Greenery: State of the Art and Health-Related Ecosystem Services and Disservices in the City of Berlin. *Sustainability*, 11(6), 1815. <https://doi.org/10.3390/su11061815>

Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. IslandPress.

Bengston, D. N., & Yeo-Chang, Y. (2005). Seoul's Greenbelt: An Experiment in urban Containment. In: *Policies for Managing Urban Growth and landscape Change: A Key to Conservation in the 21st century*, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Research Station.

Bielecka, K. (2023). Użyteczność nieużytków. *Przegląd Kulturoznawczy*, 4 (58), 609-616. <https://doi.org/10.4467/20843860PK.23.039.19188>

Biuro Rozwoju Gdańska. (2023). *Gdańska Polityka Zieleni*. <https://www.brg.gda.pl>

Blanco, J., Dendoncker, N., Barnaud, C., & Sirami, C. (2019). Ecosystem Disservices Matter: Towards Their Systematic Integration Within Ecosystem Service Research and Policy. *Ecosystem Services*, 36, 100913 <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100913>

Boćkowski, M., & Rogowski, W. (2018). Wycena usług ekosystemowych oraz ich zastosowanie w rachunku ekonomicznym – praktyczne przykłady w zarządzaniu zasobami przyrodniczymi. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 167, 37–64.

Bogdanowski, J. (2000). *Miasta ogrody: Teoria i praktyka urbanistyki*. Wydawnictwo Techniczne.

Böhm, A. (2016). *O czynniku kompozycji w planowaniu przestrzeni*. Politechnika Krakowska.

Bożętka, B. (2008). Systemy zieleni miejskiej w Polsce—Ewolucja i problemy kształtowania. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 22, 49–63.

Buckiewiczówna, M. (1928). Warszawa. Schemat dzielnic mieszkaniowych i zieleni. *Architektura i Budownictwo*, 11, 431

Burnley City Council. (2013). *Burnley Green Infrastructure Strategy 2013-2031*. <https://burnley.gov.uk/wp-content/uploads/2022/02/GI-Strategy-Report.pdf>

Buxton, M., & Goodman, R. (2002). Maintaining Melbourne's Green Wedges. Planning policy and the future of Melbourne green belt. School of Social Science and Planning, RMIT University.

Chan, F. K. S., Griffiths, J. A., Higgitt, D., Xu, S., Zhu, F., Tang, Y.-T., Xu, Y., & Thorne, C. R. (2018). "Sponge City" in China – A Breakthrough Of Planning And Flood Risk Management in the Urban Context. *Land Use Policy*, 76, 772–778. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.03.005>

Chen, Y., & Chen, H. (2020). The Collective Strategies of Key Stakeholders in Sponge City Construction: A Tripartite Game Analysis of Governments, Developers, and Consumers. *Water*, 12(4), 1087. <https://doi.org/10.3390/w12041087>

Childers, D. L., Bois, P., Hartnett, H. E., McPhearson, T., Metson, G. S., & Sanchez, C. A. (2019). Urban Ecological Infrastructure: An inclusive concept for the non-built urban environment. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 7, 46. <https://doi.org/10.1525/elementa.385>

Chmiel, B. (2020). Koncepcje zrównoważonego miasta warunkiem wzrostu poziomu jakości życia. *Współczesna Gospodarka*, 11(1 (35)), 1–14. <https://doi.org/10.26881/wg.2020.1.01>

Chmielewski, J., & Syrkus, S. (1934). *Warszawa funkcjonalna. Przyczynek do urbanizacji regionu warszawskiego*.

Chmielewski, Sz., Owczarek P., & Łukasik, A. (2013). Ekologiczny System Obszarów Chronionych Miasta Lublin a miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego. *Teledetekcja Środowiska*, 49, 7–14.

Cieszewska, A. (2019). *Green belts. Zielone pierścienie wielkich miast*. Wyd. Akademickie SEDNO.

City of New York. (2023). *New York City, Green Infrastructure*. <https://www.nyc.gov/site/dep/water/green-infrastructure.page>

City Planning Department of Helsinki. (2016). *Helsinki City plan 2016*.

Clément, G., & Pernet, A. (2020). *Manifeste du Tiers paysage (Nouvelle éd.). Éditions du commun*.

Cunningham, Shaw, P., & Reeve, N. (2008). Influence of a parking Area on Soils and Vegetation in an Urban Nature Reserve. *Urban Ecosystems*, 11(1), 107–120.

Czarnecki, M. (1961). *Problemy urbanistyczne w organizacji przestrzeni miejskiej*. Wydawnictwo Naukowe.

Czarnecki, W. (1964). *Krajobraz i tereny zielone (T. 3)*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

Czarnowska, K. (1974). Wpływ zanieczyszczenia atmosfery na akumulację metali ciężkich w glebach i roślinności. *Przy. Inf. Zielen Miejska, IGK*, 1, 69–73.

Czerwiński, Z. (1970). Wpływ związków chemicznych stosowanych do odśnieżania roślinności przyulicznej w Warszawie. *Ogrodnictwo*, 10, 6–10.

Czubla, P., & Wołoszyn, W. (1997). Ekologiczny System Obszarów Chronionych na Lubelszczyźnie. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, 6, 103–116.

Czyżewski, A., & Howard, E. (2009). *Trzewia Lewiatana. Miasta-ogrody i narodziny przedmieścia kulturalnego. Miasta ogrody przyszłości*. Państwowe Muzeum Etnograficzne w Warszawie.

Ćwiklińska, K. A., & Dudzińska-Jarmolińska, A. (2020). Implementacja „żyjących fasad” na osiedlach mieszkaniowych z wielkiej płyty jako element adaptacji miast do zmian klimatu na przykładzie Warszawy. *Studia Miejskie*, 38, 71–86. <https://doi.org/10.25167/sm.2213>

Deelstra, T., Boyd, D., & Van Den Biggelaar, M. (2001). Multifunctional land Use: An Opportunity For Promoting Urban Agriculture in Europe. *Urban Agriculture Magazine*, 4, 33–35.

Dorst, H., Van Der Jagt, A., Raven, R., & Runhaar, H. (2019). Urban Greening Through Nature-based Solutions – Key Characteristics of an Emerging Concept. *Sustainable Cities and Society*, 49, 101620. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101620>

Douglas, O., Lennon, M., & Scott, M. (2017). Green space Benefits for Health and Well-being: A Life-course Approach for Urban Planning, Design and Management. *Cities*, 66, 53–62. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.03.011>

Drapella-Hermansdorfer, A. (2005). Zielone osie i zielone pierścienie Berlina. *Zielone Struktury*, 1, 76–82.

Drexler, I. (1925). *Projekt konkursowy na Plan Wielkiego Miasta Lublina*. Urząd Miasta Lublin.

Drzewiecki, S. (2020). *Bydgoszcz – Brda, dobra woda, „miasto jak gąbka”*. https://forumrozwojulokalnego.pl/uploads/attachment/file/3585/Stanis_aw.Drzewiecki.pdf

Duany, A., & Plater - Zyberk E. (1991) *Towns and Town - Making Principles*, Cambridge Massachusetts.

Dunett, N., & Hitchmough, J. (2004). *The dynamic landscape*. Taylor& Francis.

- Dzhambov, A., Hartig, T., Markevych, I., Tilov, B., & Dimitrova, D. (2018).** Urban Residential Greenspace and Mental Health in Youth: Different Approaches to Testing Multiple Pathways Yield Different Conclusions. *Environmental Research*, 160, 47–59. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.09.015>
- Eckart, K., McPhee, Z., & Bolisetti, T. (2017).** Performance and Implementation of low Impact Development – A Review. *Science of The Total Environment*, 607–608, 413–432. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.254>
- Ekkel, E. D., & De Vries, S. (2017).** Nearby Green Space and Human Health: Evaluating Accessibility Metrics. *Landscape and Urban Planning*, 157, 214–220. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.06.008>
- European Comission. (2024).** *Nature-based Solutions*. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en
- European Commision & Trinomics B.V. (2016).** Supporting the Implementation of Green Infrastructure: Final Report. *Publications Office of the European Union*. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/781371>
- Fabos, J. G. (2004).** Greenway planning in the United States: Its Origins and Recent Case Studies. *Landscape and Urban Planning*, 68, 321–342.
- Forman, R. T. T., & Godron, M. (1986).** *Landscape ecology*. Wiley.
- Freie und Hansestadt Hamburg. (n.d.).** *Das Grüne Netz Hamburg*. <https://www.hamburg.de/politik-und-verwaltung/behoerden/bukea/themen/hamburgs-gruen/gruenes-netz>
- Fuad-Luke, A. (2014).** Design (-ing) for Radical Relationality: ‘Relational Design’ For Confronting Dangerous, Concurrent, Contingent Realities. In *Emerging Practices in Design. Professions, Values And Approaches* (pp. 42–73). Ma Jin, Lou Yongqi.
- Gacka-Grzesikiewicz, E. (1976).** Ekologiczne problemy tworzenia nowych typów obszarów chronionych jako formy ochrony środowiska. *Wiadomości Ekologiczne*, XXII (1).
- Gacka-Grzesikiewicz, E. (1978).** Ekologiczny System Obszarów Chronionych. *Przyroda Polska*, 1–2.
- Gacka-Grzesikiewicz, E., & Różycka, W. (1977).** System obszarów chronionych jako forma zabezpieczenia zasobów przyrody. *Miasto*, 12.
- Gdańskie Wody. (2025).** *Zbiorniki retencyjne*. <https://www.gdmel.pl/zbiorniki-retencyjne>
- Ghofrani, Z., Sposito, V., Faggian, R. (2017).** A Comprehensive Review of Blue-Green Infrastructure Concepts. *International Journal of Environment and Sustainability*, 6(1), 15–36.
- Giecwicz, J. (2005).** Obszary rolne jako czynnik przyrodniczej rewitalizacji miasta. *Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych*, 1, 128–134.
- Giedych, R. (2005).** Zarys prawnych przemian konkretyzacji pojęcia „tereny zieleni” w II połowie XX wieku w Polsce. W R. Giedych, M. Szumański (red.), *Tereny zieleni jako przedmiot planowania miejscowego (wybór tekstów)*. (s. 64–72). Wyd. SGGW.
- Global Carbon Budget. (n.d.).** Global Carbon Budget. <https://globalcarbonbudget.org>

Greener.Land. (n.d.) <https://www.greener.land/>

Haines-Young, R., & Potschin, M. (2023). *The Common International Classification of Ecosystem Services*. CICES. <https://cices.eu/>

Hartoft-Neilson, P. (1993). The Danish Experience: Copenhagen. In *The European City and Its Region: How Can The Co-Ordinator of Physical Planning Be Achieved?* In *International Conference. Department of Environment, Ireland in Cojunction with the Directorate-General for Regional Policies of the European Commision.*

Hobhouse, P. (2007). *Historia ogrodów*. Wyd. Arkady.

Jackson, T., Deepak, G., & Curry, J. (2012). Dirigiste and Smart Growth approaches to urban sprawl: Lessons from Scotland and British Columbia. *Journal of Transatlantic Studies*, 10(1), 45-67.

Jakubowski, K. (2013). Systemy terenów zieleni kanwą ekologicznego rozwoju miasta. Przyrodnicza jakość projektowania na przykładzie London Wetland Centre. *Przestrzeń i Forma*, 19.

Jakubowski, K. (2020). *Czwarta przyroda. Sukcesja przyrody i funkcji nieużytków miejskich*. Fundacja Dzieci w Naturę.

Januchta-Szostak, A. (2011). *Woda w miejskiej przestrzeni publicznej. Modelowe formy zagospodarowania wód opadowych i powierzchniowych*. Wyd. Politechniki Poznańskiej.

Januchta-Szostak, A. (2020). *Błękitno-zielona infrastruktura jako narzędzie adaptacji miast do zmian klimatu i zagospodarowania wód opadowych*. <https://doi.org/10.21008/J.2658-2619.2020.3.3>

Jędraszko, A. (1998). Planowanie środowiska i krajobrazu w Niemczech na przykładzie Stuttgartu. Wyd. UMP.

John, H., Neubert, M., & Marrs, C. (2019). *Podręcznik Zielonej Infrastruktury. Konceptyjne i teoretyczne podstawy, terminy i definicje. Polska wersja skrócona*.

Jorgensen, A., & Keenan, R. (Red.). (2012). *Urban Wildscapes*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203807545>

Kaliszuk, E. (2005). Funkcje systemu przyrodniczego miasta w kształtowaniu warunków środowiska przyrodniczego na przykładzie Warszawy. *Prace i Studia Geograficzne*, 36, 35-47.

Kamiński, J., Głowienka, E., Soszyński, D., Trzaskowska, E., Stuczyński, T., Siebielec, G., & Poręba, L. (2025). Integrating Expert Assessments and Spectral Methods to Evaluate Visual Attractiveness and Ecosystem Services of Urban Informal Green Spaces in the Context of Climate Adaptation. *Sustainability*, 17(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/su17041349>

Kłopotowski, M. (2016). Klasyfikacje i zadania terenów zieleni we współczesnym mieście. *Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych*, 7-25.

Knaap, G. J., & Hopkins, L. D. (2001). The Inventory Approach to Urban Growth Boundaries. *Journal of the American Planning Association*, 67(3), 314-326

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zielona Infrastruktura - Zwiększanie kapitału naturalnego Europy. (2013). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=celex%3A52013DC0249>

Kossowska, U. (1974). *Osobliwość klimatu miejskiego na przykładzie Warszawy* – Praca doktorska. Uniwersytet Warszawski.

Koszańska, M., Krzysiak, M., Czeżyk, M., Trzaskowska, E., & Adamiec, P. (2014). Koszańska M., Krzysiak Uroczyska w lubelskich „wąwozach” część I. W *Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia*. (s. 117–124). Wyd. Urząd Miasta Lublin.

Kowarik, I. (2005). Wild Urban Woodlands: Towards a Conceptual Framework. In I. Kowarik & S. Körner (Red.), *Wild Urban Woodlands: New Perspectives for Urban Forestry* (s. 1–32). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-26859-6_1

Kowarik, I. (2011). Novel Urban Ecosystems, Biodiversity, and Conservation. *Environmental Pollution*, 159(8–9), 1974–1983. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.02.022>

Kremer, P., Hamstead, Z. A., & McPhearson, T. (2013). A Social-ecological Assessment of Vacant Lots in New York City. *Landscape and Urban Planning*, 120, 218–233 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.05.003>

Krzyk, P. (2009). Obszary rolne jako element systemu przyrodniczego miasta Krakowa. *Problemy Rozwoju Miast*, 3, 47–61.

Kühn, M. (2003). Greenbelt and Green Heart: Separating and Integrating Landscapes in European City Regions. *Landscape and urban planning*, 64(1–2), 19–27 doi: [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00198-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00198-6)

Kullmann, K. (2013). Green-Networks: Integrating Alternative Circulation Systems into Post-industrial Cities. *Journal of Urban Design*, 18(1), 36–58. <https://doi.org/10.1080/13574809.2012.739545>

Lemes de Oliveira, F. (2017). *Green Wedge Urbanism: History, Theory and Contemporary Practice*. Bloomsbury Publishing.

Lemes de Oliveira, F. (with Mell, I.). (2019). *Planning Cities with Nature: Theories, Strategies and Methods*. Springer.

Little, C. (1990). *Greenways for America*. The Johns Hopkins University Press.

Liu, H., Jia, Y., & Niu, C. (2017). “Sponge City” Concept Helps Solve China’s Urban Water Problems. *Environmental Earth Sciences*, 76(14), 473, <https://doi.org/10.1007/s12665-017-6652-3>

Lubiarz, M., & Trzaskowska, E. (2013). The Potential Importance of Synanthropic Vegetation to Bumblebees In Urban Ecosystems on the Example of Lublin. *Acta Agrobotanica*, 66(4), 143–156..

Łepkowski, M. (2022). *Nieformalne tereny zieleni Warszawy. Estetyka krajobrazu niezaprojektowanego*. SGGW.

Łukasiewicz, A., & Łukasiewicz, S. (2006). *Rola i kształtowanie zieleni miejskiej: Skrypt dla studentów ochrony środowiska*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza.

Majdecki, L. (2022). *Historia ogrodów. Od XVIII wieku do współczesności (T. 2)*. Wydawnictwo Naukowe PWN.

Marzuchowska, M., & Żebrowski, M. (2020). *Miasto gąbka – czyli jak wycisnąć więcej korzyści z naszych miast? Obserwatorium Polityki Miejskiej i Regionalnej IRMIR*. <https://obserwatorium.miasta.pl/miasto-gabka-czyli-jak-wycisnac-wiecej-korzysci-z-naszyc-miast/>

Matsler, A. M., Meerow, S., Mell, I. C., & Pavao-Zuckerman, M. A. (2021). A 'Green' Chameleon: Exploring the Many Disciplinary Definitions, Goals, and Forms of "Green Infrastructure". *Landscape and Urban Planning*, 214, 104145. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104145>

McHarg, I. (1971) Design with Nature, New York

Memphis MPO. (2014). *Greenprint 2015/2040*. <https://memphismpo.org/plans-studies/studies/mid-south-regional-greenprint-plan>

Mieszkowska, K. (2005). Ogólnomiejski system terenów aktywnych biologicznie (OSTAB) w Gdańsku jako jeden ze sposobów wdrażania rewitalizacji przyrodniczej miasta. *Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajo-
brazowych*, 1, 111–118.

Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. (2022). Krajowa Polityka Miejska 2030.

Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. (2024). Koncepcja Rozwoju Kraju 2050–Projekt (stan na 31.05.2024).

Minseo, K., Rupprecht, C. D. D., & Furuya, K. (2020). Typology and Perception of Informal Green Space in Urban Interstices: A case study of Ichikawa City, Japan. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 8(1), 4–20. https://doi.org/10.14246/irspsd.8.1_4

MSIP Kraków. (2025). System Zieleni – Kraków mapa. https://msip.um.krakow.pl/kompozycje/?link=e-c291310390446637aa91271d7555fde&config=config_kios.json

NASA Earth Observatory. (2024). <https://earthobservatory.nasa.gov/>

National Parks. (2025). *Park Connector Network*. <https://pcn.nparks.gov.sg/>

Nguyen, T. T., Ngo, H. H., Guo, W., Wang, X. C., Ren, N., Li, G., Ding, J., & Liang, H. (2019). Implementation of a Specific Urban Water Management – Sponge City. *Science of The Total Environment*, 652, 147–162.

Nowa Karta Lipska. (2020). *Nowa Karta Lipska. Transformacyjna siła miast na rzecz wspólnego dobra*.

Okołowicz, W., & Kossowska U. (1974). Wpływ zieleni na warunki termiczne i wilgotnościowe na przykładzie dotychczasowych badań w Warszawie. *Prz. inf. Zieleń Miejska IGK*, 1, 75–88.

Olmsted, F. L. (1881). *Olmsted's Sketch Map of Buffalo Showing the Relation of the Park System to the General Plan of the City*. Lionel Pincus and Princess Firyal Map Division, The New York Public Library.

ONZ. (1982). *World Charter for Nature*. UN,. <https://digitallibrary.un.org/record/39295>

ONZ. (2015). *Cele Zrównoważonego Rozwoju*. <https://www.un.org.pl/>

Pabich, M., & Wierzbicka, A. M. (2022). Twórczość architektoniczna Le Corbusiera w Paryżu a wolność decyzji. *Architektura mieszkaniowa. Środowisko Mieszkaniowe*, 39, 4–19. <https://doi.org/10.4467/25438700SM.22.009.16587>

Photojournal NASA. <https://photojournal.jpl.nasa.gov/>

Pietryka, K. (2020). Błękitno-zielona infrastruktura a bezpieczeństwo powodziowe środowisk zurbanizowanych. A. Danielewska, M. Maciąg (red.), *Najnowsze doniesienia z zakresu ochrony środowiska i nauk pokrewnych*, 22–40.

- Piontek, B. (2012).** Ekonomiczna wycena środowiska przyrodniczego – wybrane problemy. *Ekonomia i Środowisko*, 41(1), 47–70.
- Pisarski, B., & Trojan, P. (1976).** Zoocenozy obszarów zurbanizowanych. *Wiadomości Ekologiczne*, XXII(4).
- Pochodyła, E., Glińska-Lewczuk, K., & Jaszcak, A. (2021).** Blue-green Infrastructure as a New Trend and an Effective Tool for Water Management in Urban Areas. *Landscape Online*, 92, 1–20. <https://doi.org/10.3097/LO.202192>
- Pokorski, J., & Siwiec, A. (1998).** *Kształtowanie terenów zieleni*. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Polska, A. (2006).** Ład przestrzenny jako czynnik rozwoju lokalnego. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Gospodarka lokalna i regionalna w teorii i praktyce*(1124), 317–326.
- Przesmycka, N. (2012).** *Lublin: Przeobrażenia urbanistyczne 1815-1939*. Politechnika Lubelska. <https://rock.pol-lub.pl/entities/publication/5ad34148-90e9-4797-81b3-5b2212db9404>
- Ptaszycka, A. (1950).** *Przestrzenie zielone w miastach*. Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza.
- Qin, H., Li, Z., & Fu, G. (2013).** The Effects of Low Impact Development on Urban Flooding Under Different Rainfall Characteristics. *Journal of Environmental Management*, 129, 577–585. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.08.026>
- Raszeja, E., & Gałęcka-Drozda, A. (2015).** Współczesna interpretacja idei poznańskiego systemu zieleni miejskiej w kontekście strategii miasta zrównoważonego. *Studia Miejskie*, 19, 75–86.
- Raszka, B. (2003).** *Poznański przełom Warty w planowaniu systemów ekologicznych*. Bogucki Wyd. Naukowe.
- Raszka, B. (2007).** Kształtowanie przestrzennych systemów ekologicznych w obrębie obszaru metropolitalnego Poznania. *Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, Vol. 16, No. 1.
- Ratajczyk, N., Wolańska-Kamińska, A., & Kopeć, D. (2010).** Problemy realizacji systemu przyrodniczego miasta na przykładzie Łodzi. Zrównoważony rozwój na poziomie lokalnym i regionalnym. W *Wyzwania dla miast i obszarów wiejskich*. (s. 78–97). Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Rawski, K. L. (2024).** *Projektowanie uniwersalne w kontekście kształtowania dostępności obiektów architektury krajobrazu*. Białystok University of Technology. <https://doi.org/10.24427/978-83-68077-46-9>
- Region Stockholm. (2018).** *RUFS 2050—Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen*.
- Rędzińska, K. (2012).** Zielony szlak jako zintegrowana strategia planistyczna dla Skarpy Ursynowskiej w Warszawie. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 32, 53–61.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (2002).**
- Różycka, W. (1977).** Propozycja formowania ekologicznego systemu obszarów chronionych w planach zagospodarowania przestrzennego. *Człowiek i Środowisko*, 4.

Rupprecht, C. (2017). Informal Urban Green Space: Residents' Perception, Use, and Management Preferences across Four Major Japanese Shrinking Cities. *Land*, 6(3), 59. <https://doi.org/10.3390/land6030059>

Rupprecht, C., & Byrne, J. A. (2014). Informal Urban Greenspace: A Typology and Trilingual Systematic Review of its Role for Urban Residents and Trends in the Literature. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(4), 597–611. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.09.002>

Rupprecht, C., & Byrne, J. A. (2016). *Informal Greenspace as Green Infrastructure? Potential, Challenges and Future Directions*. Unpublished. <https://www.slideshare.net/slideshow/informal-greenspace-as-green-infrastructure-potential-challenges-and-future-directions/60708771>

Rzeńca, A. (Red.). (2016). *EkoMiasto#Środowisko: Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.

Rzeńca, A., & Rzeńca, P. (2010). Przyrodnicze uwarunkowania integracji systemu przyrodniczego Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego. W *Łódzka metropolia. Problemy integracji społecznej i przestrzennej* (s. 139–167). Wydawnictwo Biblioteka.

Searns, R. M. (1995). The Evolution of Greenways as an Adaptive Urban Landscape Form. *Landscape and Urban Planning*, 33, 65–80.

Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A. J., Smith, A., & Turner, B. (2020). Understanding the Value and limits of Nature-based Solutions to Climate Change and Other Global Challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 375(1794), 20190120. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0120>

Sejm RP. (2004). *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. O ochronie przyrody*.

Siewniak, M., & Mitkowska, A. (1998). *Tezaurusz sztuki ogrodowej*. Oficyna Wydawnicza Rytm.

Skupień, M. (2024). *Rozwiązania oparte na naturze - czym są Nature-based Solutions?* Ansee Consulting.

Smogorzewski, J. D. (1971). *Tereny otwarte*. IUA.

Sobala-Gwosdz, A., Janas, K., Jarczewski, W., & Czakon, P. (2024). *Hierarchia funkcjonalna miast w Polsce i jej przemiany w latach 1990–2020*. Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

Sobol, A. (2023). Zmiany klimatu a kształtowanie współczesnych miast. *ACADEMIA. Magazyn Polskiej Akademii Nauk*. <https://doi.org/10.24425/academiaPAN.2021.138634>

Solarek, K., Ryńska, E. D., & Mirecka, M. (2016). *Urbanistyka i architektura w zintegrowanym gospodarowaniu wodami*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.

Sowa, R., & Olaczek, R. (1978). *Stan badań szaty roślinnej miast*. wydawca nieznany.

Sowińska-Świerkosz, B., & García, J. (2022). *What are Nature-based Solutions (NBS)? Setting Core Ideas for Concept Clarification*. *Nature-Based Solutions*, 2, 100009. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100009>

- Stala, Z. (1990).** Ekofizjograficzne zasady kształtowania struktury przestrzennej miast. W *Zadania gospodarki miejskiej w kształtowaniu systemów ekologicznych miast* (s. 79-89). IGPIK.
- Stanford, H. R., Hurley, J., Garrard, G. E., & Kirk, H. (2024).** Finding the Forgotten Spaces: Using a Social-ecological Framework to Map Informal Green Space in Melbourne, Australia. *Land Use Policy*, 141, 107114. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107114>
- Stępniewska, M., & Mizgajski, A. (2023).** *Usługi ekosystemowe w zarządzaniu układami przyrodniczymi*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- Sukopp, H. (1998).** Urban Ecology – Scientific and Practical Aspects. In Breuste J, Feldmann H, Uhlmann O (eds) *Urban ecology* (s. 3-16). Springer.
- Sukopp, H., & Werner, P. (1982).** *Nature in cities*. Council of Europe.
- Szczepanowska, B. (1974).** Wpływ zieleni w kształtowaniu środowiska miejskiego. W Założenia i organizacja badań w zakresie Problemu Resortowego (T. 114, s. 5-13). *Przy. Inf. Zieleń Miejska*, IGK.
- Szołtysek, J. (2013).** Miasta przyjazne seniorom. *Studia Miejskie*, 10, 67-75. <https://doi.org/10.25167/sm.2366>
- Szulczewska, B. (2002).** *Teoria ekosystemu w koncepcjach rozwoju miast*. Wyd. SGGW.
- Szulczewska, B. (2008).** Ekologia krajobrazu miasta: Teoria i praktyka. *Problemy ekologii krajobrazu*, 21, 69-79.
- Szulczewska, B. (2018).** *Zielona infrastruktura – Czy koniec historii?* KPZK PAN.
- Szulczewska, B. (2022).** Usługi ekosystemowe. *Rozwój i Środowisko*, 2, 73-78.
- Szulczewska, B., & Cieszewska, A. (2006).** Układ przyrodniczy Obszaru metropolitalnego sieć w pierścieniu czy pierścień w sieci. W *Żywiotowe rozprzestrzenianie się miast. Narastający problem aglomeracji miejskich*. Kozłowski S. (red). (s. 49-70). *Ekonomia i Środowisko*.
- Szulczewska, B., & Kaftan, J. (1996).** *Kształtowanie Systemu Przyrodniczego Miasta*. IGPIK.
- Szulczewska, B., & Kaliszuk, E. (2005).** Koncepcja systemu przyrodniczego miasta: Geneza, ewolucja i znaczenie praktyczne. *Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych*, T. 1.
- Tan, C. L. (2024).** *Urban Greening Techniques: An Introduction*. World Scientific.
- Tan, K. W. (2006).** A Greenway Network for Singapore. *Landscape and Urban Planning*, 76(1-4), 45-66. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.09.040>
- Tashiro, Y., & Ye, K. (1993).** A study on application process of greenbelt as development restriction region which is a style of land-use regulation in Korea. *Tech.Bull. Faculty Horticulture Chiba Univ.*, 47, 85-93.
- Tjallingii, SP. (2000).** Ecology on the edge: Landscape and Ecology Between Town and Country. *Landscape and Urban Planning*, 48(3-4), 103-119.

Trzaskowska, E. (2013). *Wykorzystanie roślin i zbiorowisk synantropijnych na terenach zieleni Lublina*. Wydawnictwo KUL.

Trzaskowska, E., & Lubiarz, M. (2019). Problem ujednolicania krajobrazów roślinnych Lublina przez gatunki roślin obcego pochodzenia. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego*, 41(1), 73–90.

U Thant. (1969). *Problems of the Human Environment*. <https://digitallibrary.un.org/record/202554>

Urban Redevelopment Agency. (2025). *Green and Blue Plan, Singapore*. <https://www.uragov.sg/Corporate/Planning/Long-Term-Plan-Review/Space-for-Our-Dreams-Exhibition/Steward/Green-and-Blue>

Urząd Miasta Krakowa. (2014). *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa*.

Urząd Miasta Krakowa. (2019). *Kierunki rozwoju i zarządzania terenami zieleni w Krakowie na lata 2019-2030*.

Urząd Miasta Lublin. (2005). *Lubelska pracownia urbanistyczna 1955–2005*.

Urząd Miasta Lublin. (2017). *Lubelskie Standardy Piesze. Kierunki rozwoju ruchu pieszego w Lublinie*.

Urząd Miasta Lublin. (2019). *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Lublin*.

Urząd Miasta Lublin. (2022a). *Strategia Lublin 2030*.

Urząd Miasta Lublin. (2022b). *Zieleń Miejska – Standardy*.

Urząd Miasta Lublin. (2024). *ESK LUBLIN 2029 RE:UNION*. <https://lublin2029.pl/>

Van Den Bosch, M., & Ode Sang, Å. (2017). Urban Natural Environments as Nature-based Solutions for Improved Public Health – A Systematic Review of Reviews. *Environmental Research*, 158, 373–384. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.040>

Wagner, I., & Krauze, K. (2014). Jak bezpiecznie zatrzymać wodę opadową w mieście? Narzędzia techniczne. *Zrównoważony Rozwój – Zastosowania*, 5, 77–95.

Wang, R., Feng, Z., Pearce, J., Zhou, S., Zhang, L., & Liu, Y. (2021). Dynamic Greenspace Exposure and Residents' Mental Health in Guangzhou, China: From Over-head to Eye-level Perspective, from Quantity to Quality. *Landscape and Urban Planning*, 215, 104230. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104230>

Warwas, A., Madej, A., Wójcik, J., Trzaskowska, E., & Adamiec, P. (2014). Uroczyska w lubelskich „wąwozach” część II. W *Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia*. (s. 108–116). Wyd. Urząd Miasta Lublin.

WECD. (1987). *Our Common Future. World Commission on Environment and Development*, UN. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Whyte, W. H. (1959). *Securing open spaces for urban America: Conservation easements*. *Urban Land Institute – Technical Bulletin*, 36. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/CZIC-ht166-w59-1968/pdf/CZIC-ht166-w59-1968.pdf>

- Wilgat, T. (1987).** Uwagi na temat tworzenia regionalnych systemów obszarów chronionych. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, XLIII(4).
- Wolch, J. R., Byrne, J., & Newell, J. P. (2014).** Urban Green Space, Public Health, and Environmental Justice: The Challenge of Making Cities 'Just Green Enough'. *Landscape and Urban Planning*, 125, 234-244. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.017>
- Woods Ballard, B., Wilson, S., Udale-Clarke, H., Illman, S., Scott, T., & Ashley, R. M. (2015).** *The SuDS manual*. CIRIA.
- WWF. (2016).** *Living Planet Report 2016. Summary*. WWF.
- Yokohari, M., Takeuchi, K., Watanabe, T., & Yokota, S. (2000).** Beyond Greenbelts and Zoning: A New Planning Concept for the Environment of Asian Mega-cities. *Landscape and urban planning*, 47(3-4), 159-171.
- Zielona Sieć. (2019).** *Zielona Sieć. Zintegrowany system terenów zieleni i powiązań rekreacyjnych miasta Lublin*. <https://www.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=77ff638290c94c13b3e8fca7558095d8>
- Zimny, H. (1976).** Miasto jako układ ekologiczny. *Wiomości ekologiczne*, 22(4), 345-353.
- Zimny, H., & Kucińska, I. (1974).** Porosty Warszawy jako wskaźniki środowiska miejskiego. *Przy. Inf. Zieleń Miejska*, IGK, 1, 13-23.
- Zinowiec-Cieplik, K. (2017).** Nowoczesna natura we współczesnym mieście. *Zeszyty Naukowe Uczelni Vistula*, 53(2), 176-189.