

URBANISTYKA I PLANOWANIE PRZESTRZENNE

**URBAN DESIGN
AND SPATIAL PLANNING**

BARBARA SZULCZEWSKA

Dr hab.

Institute of Urban and Regional Development

e-mail: bszulczevska@irmir.pl

ZIELONA INFRASTRUKTURA W POLSKIEJ PRAKTYCE PLANISTYCZNEJ — TRZY STUDIA PRZYPADKU

GREEN INFRASTRUCTURE IN POLISH PRACTICE OF SPATIAL PLANNING — THREE CASE STUDIES

STRESZCZENIE

W zarządzaniu przestrzenią przyrodniczą miast, regionów, a nawet krajów stosowana jest obecnie koncepcja zielonej infrastruktury. W Polsce koncepcja ta jest znana, o czym świadczą coraz liczniejsze publikacje na jej temat. Celem przedstawionych badań jest ustalenie, czy i w jakim stopniu założenia koncepcji są wykorzystywane w planowaniu struktury przestrzennej polskich miast. Badania skoncentrowano na Studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego trzech miast — Gdańska, Łodzi i Wrocławia.

Słowa kluczowe: miasto, struktura ekologiczna, planowanie przestrzenne

ABSTRACT

The concept of green infrastructure is currently being applied in management of the environmental space of cities, regions and even countries. In Poland this concept is known, as evidenced by increasing number of papers on the subject. The purpose of the article is to determine, whether and to what extent the concept is used in the spatial structure planning of Polish cities. The research was focused on analysing Studies of Conditions and Directions of Spatial Development prepared lately in three Polish cities: Gdańsk, Łódź and Wrocław.

Key words: city, ecological structure, spatial planning

1. WSTĘP

Od ponad 10 lat w zarządzaniu przestrzenią przyrodniczą miast, regionów, a nawet krajów stosowana jest koncepcja zielonej infrastruktury (ZI). Koncepcja ta pojawiła się znacznie wcześniej, bo już na przełomie XX i XXI wieku, jednak jej szersze wprowadzenie do praktyki zarządzania, a zwłaszcza planowania wymagało czasu. Dla krajów członkowskich Unii Europejskiej rekomendacje dotyczące wykorzystania ZI pojawiły się w trzech dokumentach:

1. Unijnej strategii ochrony różnorodności biologicznej do 2020 roku¹, z 2011 roku (cel strategicz-

ny 2; działanie 6: ustanowienie priorytetów w celu przywrócenia i wspierania korzystania z zielonej infrastruktury);

2. Strategii UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu z 2013 roku²;

3. Unijnej strategii zielonej infrastruktury z 2013 roku³: ZI — zwiększanie kapitału naturalnego Europy.

kapitał naturalny — Unijna Strategia Ochrony Różnorodności Biologicznej na okres do 2020 roku. Bruksela, dnia 3.05.2011.

² Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów — Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu. Bruksela, dnia 16.4.2013.

³ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zielona infrastruktura — zwiększanie kapitału naturalnego Europy. Bruksela, dnia 6.5.2013.

¹ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Nasze ubezpieczenie na życie i nasz

Wszystkie trzy dokumenty wskazywały na znaczenie koncepcji dla jakości środowiska przyrodniczego, zachowania różnorodności biologicznej, radzenia sobie ze zmianami klimatu oraz dla poprawy jakości życia ludzi. Zawarta w nich również była obietnica wspomagania działań zmierzających do wprowadzenia koncepcji w życie, zarówno w skali całych krajów i regionów, ale — przede wszystkim w skali lokalnej — szczególnie w miastach.

W Polsce koncepcja ZI jest już znana, o czym świadczą coraz liczniejsze publikacje na jej temat. Obszerny przegląd zagadnienia, także z odniesieniem do publikacji zagranicznych, zawiera praca Szulczewskiej (2018). Ponadto, w internecie można doszukać się ponad 100 stron w języku polskim (czasami powtarzających się), dotyczących problematyki ZI. Rodzi się zatem pytanie, czy i w jakim stopniu popularność koncepcji w sferze teorii i popularyzacji przekłada się na praktyczne jej wdrożenia.

Celem badań jest zatem ustalenie, czy i w jakim stopniu założenia koncepcji ZI są wykorzystywane w planowaniu struktury przestrzennej i przyrodniczej polskich miast. Badania skoncentrowano na trzech miastach, dla których w ostatnich latach (2018 i 2019) sporządzone zostały Studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (dalej: Studia, Studium). Są to: Gdańsk, Łódź i Wrocław, a zatem miasta o chlubnych tradycjach planistycznych i wysokiej jakości sporządzanych dokumentów.

2. ZAŁOŻENIA I METODA ANALIZY

W przypadku przedstawianych tu badań, omówienie metody należy poprzedzić pewnymi założeniami, koniecznymi z uwagi na skomplikowaną naturę, różne definicje i możliwości interpretacji zarówno terminu, jak i kryjącej się za nim koncepcji ZI.

Po pierwsze, przyjęto, że w badanych dokumentach mogą pojawić się różne podejścia do koncepcji ZI. W literaturze można doszukać się czterech zasadniczych ujęć ZI (Szulczewska, 2018):

1. Sieciowe — reinterpretacja koncepcji sieci ekologicznych (płatów i korytarzy);
2. Zintegrowane — powiązane przestrzennie i funkcjonalnie obszary pokryte roślinnością lub/i wodami oraz struktury (np. zielone dachy), pełniące ważne funkcje klimatyczne, hydrologiczne, biologiczne, ekologiczne, społeczne;
3. Hydrologiczne — rozwiązania sprzyjające gospodarowaniu wodami opadowymi „na miejscu”;
4. Sposób gospodarowania obszarami/strukturami pokrytymi roślinnością polegający na wdrażaniu zasad ZI.

Po drugie, za podstawę analizy przyjęto zasady ZI sformułowane przez Hansena i Pauleita (2014) i zinterpretowane przez Szulczewską (2018) jako zasady konstytuujące i kreujące ZI. Spośród nich, za najważniejsze — z uwagi na cel i przedmiot przeprowadzanej analizy — wybrano następujące zasady konstytuujące:

1. Wielofunkcyjność pojedynczych obiektów ZI jak i całych sieci;
2. Łączność, czyli tworzenie sieci;
3. Wieloskalowość (tworzenie sieci na różnych poziomach planowania z zachowaniem zasady hierarchiczności).

Po trzecie, założono, że brak odniesienia do koncepcji ZI nie wyklucza, że projektanci podchodzą do projektowania struktury przyrodniczej miasta „w duchu” i przy zastosowaniu zasad właściwych tej koncepcji. Z tego względu analizie poddane zostaną sposób, zasady i koncepcja kształtowania struktury przyrodniczej nawet wówczas, gdy termin ZI w ogóle nie pojawi się w tekście dokumentu.

Za najbardziej przydatną metodę analizy wybranych Studiów uznano *metodę studium przypadku* (Niezabitowska, 2014).

Przedmiotem badań były teksty i rysunki Studiów, w tym szczególnie — choć nie tylko — rozdziały i rysunki dotyczące zagadnień środowiska przyrodniczego. Poszukiwano w nich odpowiedzi na następujące pytania, wynikające z przyjętych wyżej założeń:

1. Czy i w jakim kontekście w Studium pojawił termin „zielona infrastruktura”?
2. Gdzie (uwarunkowania, kierunki) i w jaki sposób wyznaczona została struktura przyrodnicza miasta?
3. Czy w ustaleniach Studium/proponowanej polityce przestrzennej dostrzegana i uwzględniana jest wielofunkcyjność wyznaczonej struktury przyrodniczej?
4. Czy uwzględniono potrzebę kształtowania powiązań między terenami pokrytymi roślinnością?

3. STUDIA PRZYPADKU — WYNIKI

Poniżej opisane zostały wyniki analizy badanych Studiów w układzie odpowiadającym zadaniem wyżej pytaniom.

Gdańsk (2019)

1. Czy i w jakim kontekście w tekście Studium pojawił się termin „zielona infrastruktura”?
Termin ZI nie pojawił się w tekście Studium.
2. Gdzie (uwarunkowania/kierunki) i w jaki sposób opisana/ wyznaczona została struktura przyrodnicza miasta?

Pierwszy opis struktury przyrodniczej Gdańska znajduje się w części diagnostycznej Studium (uwarunkowania) z uwagi na to, że została wyznaczona już w 2000 roku i utrzymana bez zmian w Studium z 2007 roku. Strukturę tę nazwano Ogólnomiejskim Systemem Terenów Aktywnych Biologicznie (OSTAB)⁴. Tworzą ją elementy podstawowe:

- 1) o randze krajowej — korytarz ekologiczny Wisły oraz strefa brzegowa morza;
- 2) o randze regionalnej — kompleksy leśne na wydmach oraz korytarze ekologiczne Martwej i Śmiałej Wisły, Motławy i Starej Raduni, kompleks leśny strefy krawędziowej i Lasy Otomińskie;
- 3) o randze lokalnej — korytarz ekologiczny łączący Lasy Otomińskie z lasami TPK, tereny zieleni miejskiej, drobne kompleksy zieleni semileśnej, zadrzewienia, cieki i zbiorniki wodne wraz z bezpośrednim otoczeniem, torfowiska, murawy stokowe, żarnowczyńska itp. (s. 96–97).

Ponadto, w skład OSTAB wchodziły tereny zieleni towarzyszącej różnym funkcjom miejskim oraz łączące je ciągi.

W części prezentującej kierunki zagospodarowania znajduje się nieco inny opis OSTAB, a mianowicie: przyrodniczy element struktury przestrzennej miasta zawierający:

- różnorodne formy zieleni (urządzonej i nieurządzonej),
- wody powierzchniowe i tereny do nich przyległe,
- wybrane tereny rolniczej przestrzeni produkcyjnej,
- obszary o odpowiednim udziale powierzchni biologicznie czynnej w obowiązujących planach miejscowych,
- wybrane rodzinne ogrody działkowe wskazane do zachowania lub przeznaczone pod zielen publiczną czy zabudowę o określonym udziale powierzchni biologicznie czynnej (s. 242).

OSTAB składa się z (s. 242–243):

- osnowy przyrodniczej miasta, w skład której wchodzi: tereny w większości objęte ochroną prawną i pełniące nadrzędne funkcje przyrodnicze (klimatyczne, biologiczne, hydrograficzne) oraz podporządkowane im funkcje pozaprzyrodnicze;
- płatów OSTAB, do których należą: wybrane kompleksy leśne, plaże i wydmy, zielen ekologiczno-krajobrazowa, doliny rzek i potoków, jeziora i inne zbiorniki wodne, parki miejskie (...), wybrane ogrody działkowe, tereny zagrożone ruchami masowymi oraz obszary zainwestowania

miejskiego o odpowiednim udziale powierzchni biologicznie czynnej i o przeznaczeniu mieszkaniowym bądź usługowym;

- ciągów łączących OSTAB — mają one na celu powiązanie pozostałych elementów OSTAB (...) (np. szpalery drzew, smugi zadrzewień, ogrody przydomowe i zielen przyobiektowa i przyuliczna).
3. Czy w ustaleniach Studium/proponowanej polityce przestrzennej dostrzegana i uwzględniana jest wielofunkcyjność wyznaczonej struktury przyrodniczej?

Podstawowa i najważniejsza funkcja OSTAB, to funkcja przyrodnicza, ale podkreślana jest także funkcja rekreacyjno-wypoczynkowa, sportowa, a także — na wskazanych obszarach miasta — utrzymania pożądanego stosunków wodnych.

4. Czy uwzględniono potrzebę kształtowania powiazań między terenami pokrytymi roślinnością?

W założeniach przyjęto, że OSTAB powinien przyczynić się do zachowania ciągłości struktur przyrodniczych i poprawy warunków do rekreacji. W Wizji wspomniano, że ochrona i wzmacnianie struktur przyrodniczych jest warunkiem wysokiej jakości życia oraz rozwoju turystyki. Odniesiono się również do konieczności minimalizacji skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych, ale bez wskazywania roli terenów zieleni w tym względzie.

Łódź (2018)

1. Czy i w jakim kontekście w tekście Studium pojawił się termin „zielona infrastruktura”?

Tak, pojawia się w części prezentującej *Kierunki rozwoju*, przy ustalaniu podstawowego systemu korytarzy ekologicznych, który stanowią doliny rzeczne — *kluczowe elementy błękitno-zielonej infrastruktury* (s. 72).

2. Gdzie (uwarunkowania/kierunki) i w jaki sposób opisana/wyznaczona została struktura przyrodnicza miasta?

W opracowaniu ekofizjograficznym (2017), powołując się na Studium z 2002 roku, przedstawiono *system przyrodniczy miasta*⁵, który tworzą:

- 1) *elementy źródłowe: obszary węzłowe — podstawowe elementy źródłowe systemu, składające się z odpowiednio dobranych i wzajemnie powiązanych geokompleksów; węzły — wspomagające elementy źródłowe systemu pełniące rolę centrów lokalnego zasilania wobec terenów otaczających,*
- 2) *elementy łącznikowe: korytarze — podstawowe elementy łącznikowe systemu,*

⁴ Przy jej opracowaniu wykorzystano koncepcję *osnowy przyrodniczej miasta* (Przewoźniak, 2002).

⁵ Prawdopodobnie wykorzystana tu została teoretyczna koncepcja *Systemu Przyrodniczego Miasta* (Szulcewska, Kaftan (red.), 1996).

zapewniające jego ciągłość umożliwiając przepływ materii, energii i informacji, sięgacze — wspomagające elementy łącznikowe systemu, przede wszystkim utrwalające korzystne oddziaływania klimatyczne, hydrologiczne bądź biologiczne w skali osiedla czy kwartału zabudowy (s. 113).

W części omawiającej uwarunkowania bardzo dokładnie omówiono strukturę systemu przyrodniczego Łodzi, odnosząc się do konkretnych obszarów o najcenniejszych walorach przyrodniczych i krajobrazowych, zapewniających łączność obszaru Łodzi z terenami cennymi przyrodniczo w jego otoczeniu. Oddzielnie opisana została *zieleń miejska* w podziale na rodzaje terenów zieleni miejskiej (np. parki, zielńce, zieleń osiedlowa i uliczna).

Podobnie, oddzielnie scharakteryzowana została rolnicza i leśna przestrzeń produkcyjna.

W części *Kierunki rozwoju* pojawia się jeszcze inaczej opisany system przyrodniczy. Na rysunku pt. *Kierunki. Środowisko przyrodnicze* system ten składa się z elementów podstawowych (terenów zieleni leśnej o powierzchni powyżej 3 hektarów, terenów aktywnych przyrodniczo, w tym użytkowanych rolniczo, rzek i cieków (...), zbiorników wód powierzchniowych) oraz systemu powiązań przyrodniczych (obszary wskazane na rysunku, pełniące funkcje łącznikowe). W tekście poświęconym kierunkom rozwoju sformułowano zasady kształtowania i ochrony środowiska, a w tym następujące zasady kształtowania systemu przyrodniczego:

- 1) ochronę wszystkich terenów współtworzących system przyrodniczy miasta,
 - 2) ochronę obszarów szczególnie cennych przyrodniczo, istotnych dla zachowania różnorodności biologicznej oraz zapewniających łączność obszaru miasta z systemem przyrodniczym regionu,
 - 3) powiększanie zasobów zieleni urządzonej w strefie zurbanizowanej zwartej,
 - 4) ochronę istniejących korytarzy ekologicznych i kształtowanie nowych powiązań pomiędzy terenami aktywnymi przyrodniczo,
 - 5) ochronę i kształtowanie systemu hydrologicznego miasta w sposób zapewniający prawidłowy obieg wody (s. 72–73).
3. Czy w ustaleniach Studium/proponowanej polityce przestrzennej dostrzegana i uwzględniana jest wielofunkcyjność wyznaczonej struktury przyrodniczej?

Wyraźnie akcentowana jest przyrodnicza rola systemu przyrodniczego miasta, stosownie do jego nazwy.

4. Czy uwzględniono potrzebę kształtowania powiązań między terenami pokrytymi roślinnością?

Kwestia kształtowania powiązań jest widoczna zarówno w fazie opisu uwarunkowań, jak i w fazie formułowania ustaleń. Dla zachowania spójności podstawowego systemu korytarzy ekologicznych, który stanowią doliny rzeczne ustala się:

- zachowanie terenów aktywnych przyrodniczo, zachowanie trwałych użytków zielonych, zieleni nadwodnej i wzbogacanie bioróżnorodności obszarów,
- zakaz lokalizacji nowej zabudowy (budynków),
- zakaz przegradzania koryt cieków,
- zakaz likwidacji istniejących zbiorników wodnych, w przypadku lokalizacji ogrodzeń stosowanie takich, które umożliwiają migrację zwierząt, w tym średnich i dużych poza strefą zurbanizowaną swartą oraz małych — w obrębie korytarzy zlokalizowanych w strefie zurbanizowanej swartej (s. 72).

Wrocław (2018)

1. Czy i w jakim kontekście w Studium pojawił się termin „zielona infrastruktura”?

Tak, dwukrotnie:

- 1) w opisie jednej z trzech wyznaczonych stref zieleni — strefie zieleni równorzędnej: *wyznacza się punktowe, liniowe i obszarowe formy zieleni, które tworzą zielono-niebieską (zieleń i woda) infrastrukturę w przestrzeni miasta i pozwalają na funkcjonowanie miejskich ekosystemów oraz usług z nimi związanych* (s. 184–185);
- 2) w stwierdzeniu, że *strefa zieleni dominującej, złożona z rzek oraz różnych intensywnych form zieleni, tworzy zielono-niebieski szkielet miasta, który stanowił będzie element zielonej infrastruktury Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego*.

2. Gdzie (uwarunkowania/kierunki) i w jaki sposób opisana/wyznaczona została struktura przyrodnicza miasta?

Została ona opisana na trzy sposoby:

Pierwszy znajduje się w części omawiającej uwarunkowania. Struktura przyrodnicza została tu zdefiniowana jako *system przyrodniczy miasta — system terenów aktywnych biologicznie, przenikających obszar zurbanizowany, umożliwiających przyrodnicze powiązania funkcjonalne przez cyrkulację atmosferyczną, przepływ wody, migrację roślin i zwierząt i inne procesy przyrodnicze* (s. 33). System ten tworzą elementy rangi regionalnej (tu uwypuklone znaczenie dolin rzecznych) i lokalnej (*rozbudowany system terenów zieleni, (...) wraz z drobnymi zbiornikami wodnymi i siecią niewielkich, aczkolwiek licznych cieków powierzchniowych*) (s. 33).

Drugi związany jest z opisem struktury funkcjonalno-przestrzennej, na którą składają się: pasma (mieszkalnictwa, aktywności gospodarczej, zieleni), dzielnice urbanistyczne, jednostki urbanistyczne, ośrodki usługowe oraz rzeki przepływające przez miasto.

Trzeci, zupełnie inny sposób opisanego analizowanego tu struktury, można odnaleźć w części poświęconej polityce przestrzennej miasta. Pojawia się tam koncepcja określona mianem *zieleni bez granic*. Autorzy ustalają trzy strefy o różnym stopniu wysycenia terenami biologicznie czynnymi, obejmujące całe miasto, a mianowicie (s. 184–185):

- 1) *strefę zieleni dominującej, która obejmuje obszary kluczowe z punktu widzenia ochrony wartości przyrodniczych, ochrony korytarzy ekologicznych i bioróżnorodności;*
 - 2) *strefę zieleni równorzędnej, która integruje i stwarza możliwości współistnienia człowieka i przyrody na obszarach zabudowanych — przenika tereny mieszkaniowe o zróżnicowanych stylach zamieszkiwania i tereny usługowe;*
 - 3) *strefę zieleni współtworzącej, w ramach której planuje się bufor wypełniony zielenią przy obszarach o najwyższym stopniu uprzemysłowienia; zieleni towarzysząca obiektom przemysłowym pełni — przede wszystkim — funkcję izolacyjną, w mniejszym stopniu wypoczynkową, stanowić także będzie oprawę plastyczną zabudowań.*
3. Czy w ustaleniach Studium/proponowanej polityce przestrzennej dostrzegana i uwzględniana jest wielofunkcyjność wyznaczonej struktury przyrodniczej?

W tekście Studium wielofunkcyjność terenów zieleni podkreślana jest w kilku miejscach i na różne sposoby: np. *zieleni (...) pełni w strukturze miasta wiele kluczowych funkcji: przyrodniczą, klimatyczną, krajobrazową, rekreacyjną, estetyczną i ochronną poprzez m.in.: oczyszczanie powietrza i wody, retencję wody, mitygację i adaptację do skutków zmian klimatu, obniżanie temperatur latem w miastach, retencję wód opadowych, zapobieganie powodziom* (s.184).

Ponadto, uwzględnienie wielofunkcyjności terenów zieleni przejawia się w tzw. *zakresie problemowym* ustaleń kilku z 9 dziedzin ogólnomiejskiej polityki przestrzennej. Dotyczy to zwłaszcza *polityki zieleni i środowiska*, w której znalazły się ustalenia:

- a) *obszarowej polityki przestrzennej kształtowania zieleni i środowiska przyrodniczego* (s. 185), które dotyczą 16 typów obszarów o zróżnicowanym udziale terenów biologicz-

nie czynnych, w tym obszarów o różnych formach zabudowy (stylach zamieszkiwania) oraz różnych funkcjach, np. *W ramach polityki kształtowania zieleni i środowiska przyrodniczego dla obszarów przemysłowych, należy dążyć do integracji funkcji reprezentacyjnej z funkcjami hydrologicznymi i klimatycznymi* (s. 196);

- b) *polityk sektorowych, zwłaszcza: adaptacji do zmian klimatu, ochrony powietrza, ochrony klimatu akustycznego, ochrony wód, ochrony gleb, ochrony przyrody i różnorodności biologicznej, rolniczej.*
- Kolejnymi z 9 dziedzin ogólnomiejskiej polityki przestrzennej, które uwzględniają różne funkcje zieleni są:
- a) *polityka rzeczna, np. postulat ochrony i kształtowania stref buforowych wzdłuż rzek i cieków jako wnętrza krajobrazowych, różnorodnych biologicznie pasów zieleni wyposażonych w dydaktyczne ciągi przyrodnicze, postulat kształtowania nowych akwenów, kanałów i cieków jako elementu wyposażenia obszarów zabudowanych i terenów rekreacyjnych* (s. 215);
 - b) *polityka przestrzeni publicznych, np. postulat zwiększania ilości drzew oraz powierzchni zieleni w przestrzeniach publicznych, zaspokajając w szczególności potrzeby społeczne oraz tzw. małej retencji* (s. 223);
 - c) *polityka infrastruktury technicznej, np. postulat zachowania oczek wodnych i mokradeł, ochronę ekosystemów wodnych, obsadzenie roślinnością, pozostawienie dróg spływu wód deszczowych w stanie quasi-naturalnym — ochrony i wykorzystania naturalnych, zwłaszcza podmokłych zagłębień terenu, istniejących stawów, starorzeczy i glinianek oraz budowanie lokalnych, sztucznych zbiorników wodnych do magazynowania ścieków opadowych i roztopowych* (s. 311).

Ponadto, w kartach jednostek urbanistycznych znajdują się ustalenia dotyczące zieleni konsekwentnie wyprowadzone z obowiązujących dla nich polityk obszarowych i sektorowych.

4. DYSKUSJA

Wyniki przeprowadzonej analizy dowodzą, że termin ZI pojawia się dość nieśmiało w tekstach dwóch z trzech analizowanych Studiów. Jest też charakterystyczne, że w obu przypadkach ma to miejsce w kontekście gospodarowania wodami. Chodzi tu zarówno o zatrzymywanie wody opadowej „na miejscu”, jak również odtwarzanie i rewitalizację cieków.

W związku z tym używany jest bardziej adekwatny w tym przypadku termin: *błękitno-zielona infrastruktura*. Można zatem przyjąć tezę, że projektanci w Łodzi i we Wrocławiu opowiadają się za „ujęciem hydrologicznym” ZI. W przypadku Łodzi ma to zapewne związek z opracowaną kilka lat wcześniej koncepcją *błękitno-zielonej infrastruktury* (Wagner, Krauze, Zalewski, 2013). Trzeba jednak zaznaczyć, że autorzy tej idei ostatecznie przedstawili swoją koncepcję w „ujęciu zintegrowanym”, choć z wyraźnym akcentem „hydrologicznym”.

Jak przyjęto w założeniach metodycznych, brak terminu ZI w tekście Studium nie stanowił zasadniczej przeszkody w prowadzeniu dalszych badań. Brak odwołania nie wyklucza bowiem projektowania struktury przyrodniczej w „duchu ZI”.

Ważny był zatem sposób podejścia do kształtowania struktury przyrodniczej. Przeprowadzone analizy dostarczyły ciekawych wyników, bo okazało się, że sposób podejścia był bardzo zróżnicowany. Znamienne było to, że w przypadku Gdańska i Łodzi projektanci odwołali się zarówno do wcześniejszych rozwiązań planistycznych, jak i do leżących u ich podstaw koncepcji teoretycznych — *osnowy przyrodniczej oraz systemu przyrodniczego miasta*. Mogło to być podyktowane — słusznym w gruncie rzeczy przekonaniem — że skoro przyzwyczajono już wszystkich do określonej koncepcji, która „działa”, to nie ma powodów, aby ją zmieniać (por. Szulczewska, Giedych, Maksymiuk, 2017).

Należy zwrócić uwagę, że w obu wspomnianych wyżej przypadkach głównym celem wyznaczonej struktury było zapewnienie prawidłowego funkcjonowania środowiska przyrodniczego miasta, a przez to — poprawa jakości życia mieszkańców.

Nieco inne podejście zaproponowali projektanci Studium we Wrocławiu. Jest ono dość skomplikowane, bo ma trzy różne oblicza (patrz: opis przypadku). Za najważniejszą uznać chyba jednak należy koncepcję *zieleni bez granic*, w której wspomniana zieleń przenika całe miasto, choć z różną — zakładaną — intensywnością. Podstawą wyznaczenia opisywanej struktury jest występowanie terenów o najwyższych walorach przyrodniczych (*zielen dominująca*) oraz występowanie terenów pokrytych roślinnością i wodami (*zielen równorzędna i współtworząca*)

W założeniach metodycznych niniejszego artykułu wspomniano, że zasadniczym wyznacznikiem koncepcji ZI jest świadomie projektowana wielofunkcyjność, zarówno całej struktury, jak i budujących ją elementów — obiektów. W przypadku analizowanych Studiów mocno akcentowane są funkcje przyrodnicze (na ogół z komentarzem doty-

czącym znaczenia struktury przyrodniczej dla jakości życia), zwłaszcza w przypadku Gdańska i Łodzi. W Łodzi podkreślana jest funkcja hydrologiczna wyznaczonej struktury. Natomiast w przypadku Gdańska projektanci wspominają jeszcze o znaczeniu struktury dla kształtowania ładu przestrzennego. Projektanci Studium Wrocławia przypisują wyznaczonej strukturze przyrodniczej wszystkie główne funkcje, które w swoich założeniach ma realizować ZI.

Kolejnym wyznacznikiem projektowania ZI jest kształtowanie powiązań, zarówno przyrodniczych, jak i szlaków umożliwiających przemieszczenie się ludzi. We wszystkich trzech Studiach zagadnienie powiązań, ale — trzeba podkreślić — głównie przyrodniczych, zostało potraktowane bardzo wnikliwie. Powiązania są kształtowane zarówno na poziomie ogólnomiejskim, z uwzględnieniem znaczenia niektórych z nich w skali metropolitalnej i regionalnej, jak i na poziomie lokalnym.

5. WNIOSKI

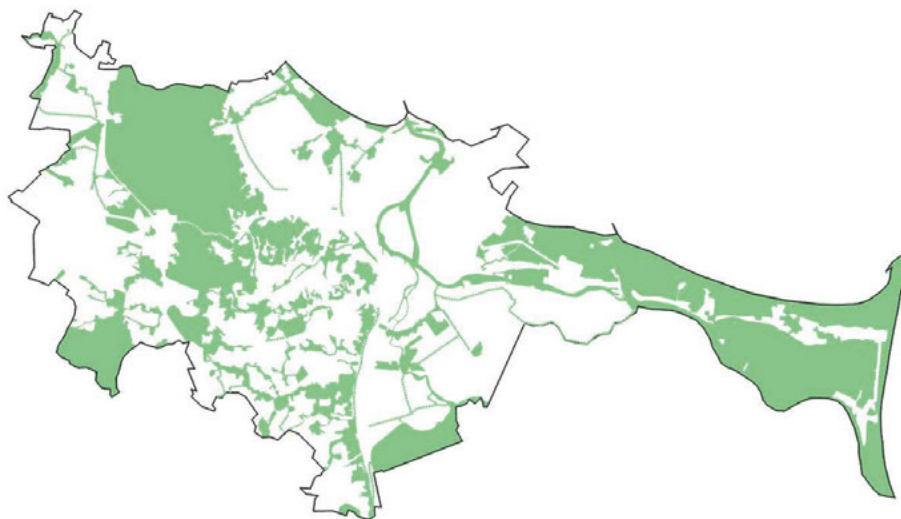
Na podstawie przeprowadzonej analizy można sformułować następujące wnioski:

1. Koncepcja ZI nie stanowi podstawy kształtowania struktury przyrodniczej w żadnym z badanych miast. Choć termin ten został użyty w dwóch z trzech Studiów, to jednak tylko w kontekście kształtowania struktur przyrodniczych opartych o cieki i zbiorniki wodne.
2. Projektanci nie odwołują się do koncepcji ZI, bo wybierają koncepcje ugruntowane już w dotychczasowej praktyce planistycznej swoich miast. Wyjątkiem jest nowe podejście „totalne” w przypadku Wrocławia, wyrażające się w idei *zieleni bez granic*.
3. Nie da się zaprzeczyć, że zarówno koncepcje przywoływane w Studiach, jak i sposób podejścia do kształtowania struktury przyrodniczej, są w wielu punktach zbieżne z ideą ZI. Nie odwołując się zatem bezpośrednio, można powiedzieć, że są one w znacznym stopniu zgodne „z duchem” ZI.
4. W każdym z analizowanych Studiów, na podstawie zawartych w nich rysunków, można bez trudu wskazać spójną, konsekwentnie zaprojektowaną strukturę przyrodniczą (il. 1, 2, 3).

Ponadto, analiza tekstów studiów dostarczyła, może nie wniosku, a jedynie pewnej obserwacji. Dokumenty Studiów są bardzo obszerne. Wiadomo, że ich powstawanie jest procesem skomplikowanym i długotrwałym. Zwykle są pisane przez wielu autorów. To prawdopodobnie jest przyczyną braku spójności w przedstawianiu ogólnej idei i opisie struktur

przyrodniczych, które można dostrzec analizując część Studium poświęconą uwarunkowaniom i część poświęconą kierunkom. Wydaje się, że bardziej syn-

tetyczne, ale konsekwentne podejście stanowiłoby skuteczniejszą metodę przekazu głównych założeń oraz zasad kształtowania struktury przyrodniczej.



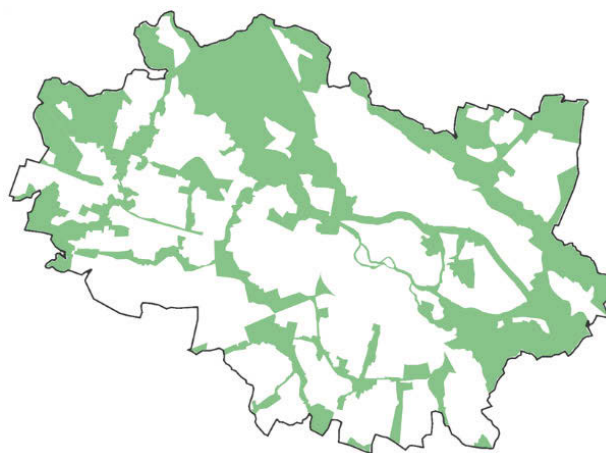
Il. 1. Gdańsk — struktura przyrodnicza. Na podstawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego 2019, (oprac. graf. A. Winiarska).

Ill. 1. Gdańsk — ecological structure. Based on Study of Conditions and Directions of Spatial Development 2019, (graphic design A. Winiarska).



Il. 2. Łódź — struktura przyrodnicza. Na podstawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego 2018, (oprac. graf. A. Winiarska).

Ill. 2. Łódź — ecological structure. Based on Study of Conditions and Directions of Spatial Development 2018, (graphic design A. Winiarska).



Il. 3. Wrocław — struktura przyrodnicza. Na podstawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego 2018) (oprac. graf. A. Winiarska).

Ill. 3. Wrocław — ecological structure. Based on Study of Conditions and Directions of Spatial Development 2018, (graphic design A. Winiarska).

GREEN INFRASTRUCTURE IN POLISH PRACTICE OF SPATIAL PLANNING — THREE CASE STUDIES

1. INTRODUCTION

The concept of green infrastructure (GI) has been used for over 10 years in the environmental space managing of cities, regions and even countries. This concept appeared much earlier, at the turn of the 20th and 21st centuries, but its wider introduction to management practice, and especially planning took time. For the European Union member states, recommendations on the use of GI appeared in three documents:

1. 2011 EU Biodiversity Strategy to 2020⁶ (Target 2; Action 6: Set priorities to restore and promote the use of green infrastructure);
2. 2013 EU Strategy on adaptation to climate change⁷;
3. 2013 EU Green Infrastructure Strategy⁸: Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital.

All three documents pointed to the importance of the natural environment quality, maintaining biodiversity, dealing with climate change and improving the quality of people's lives. They also included a promise to support activities aimed at implementing this concept on the level of countries and regions, but — primarily — on a local scale — especially in cities.

In Poland, the GI concept has already been known, as evidenced by increasing number of papers on the subject. A comprehensive review of the issue, including a reference to foreign publications, is in Szulczewska's work (2018). In addition, on the internet more than 100 websites in Polish (sometimes with the same content) about the GI issues can be found. Therefore, a question arises, whether and to what extent the popularity of the concept in theoretical and dissemination discourses translates into a practical implementation.

⁶ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Our life insurance, our natural capital — an EU biodiversity strategy to 2020. Brussels, 3.05.2011.

⁷ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — an EU Strategy on adaptation to climate change. Brussels, 16.04.2013.

⁸ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital. Brussels, 6.05.2013.

The research aim was therefore to determine, whether and to what extent the assumptions of the GI concept is applied in the spatial and ecological structure planning of Polish cities. The research focused on three cities, for which Studies of Conditions and Directions of Spatial Development were lately prepared (2018 and 2019) (hereinafter: Study, Studies). These are: Gdańsk, Łódź and Wrocław, i.e. cities known for good planning traditions and a high quality of prepared documents.

2. ASSUMPTIONS AND ANALYSIS METHOD

In the case of this research, the method presentation should be preceded by some assumptions, necessary due to the complicated nature, various definitions and possible interpretations of the term as well as the concept of GI.

Firstly, it was assumed, that different approaches to the GI concept may appear in the examined documents. There are four main approaches to GI in literature (Szulczewska, 2018) emphasising:

1. Network — reinterpretation of the ecological network concept (patches and corridors);
2. Integrated approach — spatially and functionally related areas covered by vegetation, and/or waters and structures (e.g. green roofs), performing important climatic, hydrological, biological, ecological, social functions;
3. Hydrological aspects — solutions conducive to the “on-site” stormwater management;
4. Management of areas/structures covered with vegetation, involving the implementation of the GI principles.

Secondly, the GI principles, adopted as the basis for the analysis, were formulated by Hansen and Pauleit (2014) and interpreted by Szulczewska (2018) as the GI constituting and forming principles. Of these, the following constitutive principles were chosen as the most important — due to the purpose and subject of the analysis:

1. Multi-functionality of individual GI facilities as well as of entire networks;
2. Interconnectivity, i.e. networking;
3. Multi-scale system (creation of networks at different planning levels while maintaining the hierarchy principle).

Thirdly, it was assumed, that the lack of a direct reference to the GI concept does not exclude, that

approach to the design of the city ecological structure may be done “in its spirit” and based on the appropriate principles. For this reason, the measures, principles and concepts of shaping the ecological structure will be analysed, even if the term GI does not appear in a document.

The *case study method* was recognised as the most useful for the selected Studies analyses (Niezabitowska, 2014).

The subject of the study were texts and figures of the Studies including, in particular — but not only — chapters and figures related to natural environment issues. The following questions, resulting from the above assumptions, were discussed:

1. Does the term “green infrastructure” appear in the Study and in what context?
2. Where (sections devoted to the conditions and/or directions) and how is the city ecological structure determined?
3. Does the Study/proposed spatial policy recognise and take into account the multifunctionality of the designated ecological structure?
4. Is the need to shape interconnections between vegetation covered areas taken into account?

3. CASE STUDIES — RESULTS

The results of the analysed Studies in line with the above questions are described below.

Gdańsk (2019)

1. Does the term “green infrastructure” appear in the Study and in what context?

The term GI does not appear in the Study.

2. Where (sections devoted to the conditions and/or directions) and how is the city ecological structure determined?

The first description of the Gdańsk ecological structure is in the diagnostic part of the Study (section devoted to the conditions) due to the fact, that it was already elaborated in 2000 and kept unchanged in the 2007 Study. It is called Ogólnomiejski System Terenów Aktywnych Biologicznie (Citywide System of Biologically Active Areas, OSTAB).⁹ *It consists of basic elements:*

- 1) *of the national importance — ecological corridor of the Vistula River and the coastal zone;*
- 2) *of the regional importance — forest complexes on dunes and ecological corridors of the Martwa and Śmiała Wisła, Motława and Stara Radunia, forest complexes of the edge zone and Otomiński Forest;*

- 3) *of the local importance — ecological corridor connecting the Otomiński Forest with TPK forests, urban green areas, small complexes of semi-forest areas, woodlots, watercourses and water reservoirs and their immediate surroundings, peat bogs, slope grasslands, broom shrubs, etc. (pp. 96–97).*

In addition, the OSTAB includes green areas accompanying various urban functions and the routes connecting them.

In the development direction section there is a slightly different description of the OSTAB, namely: the environmental element of the city spatial structure including:

- *various forms of green spaces (arranged and unarranged),*
- *surface waters with adjacent areas,*
- *selected agricultural production areas,*
- *areas with an appropriate share of biologically active surface in the local zoning plans (plan miejscowy zagospodarowania przestrzennego),*
- *selected allotment gardens indicated for preservation or for public green spaces or investment with a defined share of biologically active surface (p. 242).*

The OSTAB consists of (pp. 242–243):

- *city environmental matrix including areas mostly under legal protection and performing superior environmental functions (related to climate as well as biological and hydrographic ones) and non-environmental functions subordinated to them;*
- *OSTAB patches including selected forest complexes, beaches and dunes, ecological and landscape greenery, river and stream valleys, lakes and other water reservoirs, city parks (...), selected allotment gardens, areas at risk of mass movements and areas of urban investment with appropriate share of biologically active surfaces and for housing or service purposes;*
- *OSTAB connecting passages — they are intended to connect the OSTAB elements (...) (e.g. rows of trees, linear woodlots, home gardens, and streets and facilities surrounded by greenery).*

3. Does the Study/proposed spatial policy recognise and take into account the multifunctionality of the designated ecological structure?

The basic and most important function of the OSTAB is its environmental function, however recreational, leisure and sport functions, as well as maintaining the desired hydrographic conditions in some areas of the city are also emphasised.

4. Is the need to shape interconnections between vegetation covered areas taken into account?

⁹ The *city environmental matrix* concept is based on — (Przewołniak, 2002).

It is assumed, that the OSTAB should contribute to maintaining the continuity of the ecological structures and improving conditions for recreation. The Vision mentions that protecting and strengthening ecological structures are necessary for a high quality of life and tourism development. The need to minimise the effects of extreme weather phenomena is also referred to, but without indicating the role of green areas in this respect.

Łódź (2018)

1. Does the term “green infrastructure” appear in the Study and in what context?

Yes, it does in the section presenting *Directions of Spatial Development*, while establishing the basic system of ecological corridors, which are river valleys — *key elements of blue and green infrastructure* (p. 72).

2. Where (sections devoted to the conditions and/or directions) and how is the city ecological structure determined?

In the ecophysiological study (2017), referring to the 2002 Study, the *city environmental*¹⁰ system was presented. It consists of:

- 1) *source elements: nodal areas — basic source elements of the system, consisting of appropriately selected and system acting as local power supplying centres in relation to the surrounding areas, interrelated geocomplexes; nodes — supporting source elements;*
- 2) *connecting elements: corridors — basic connecting elements of the system, ensuring its continuity by enabling the flow of matter, energy and information, secondary ecological corridors — supporting the connecting elements of the system, above all strengthening the favourable climatic, hydrological or biological impacts on the housing estate or quarter scales* (p. 113).

In the section regarding the conditions, the structure of the Łódź environmental system is discussed in detail, referring to specific areas with the most valuable natural and landscape values, which ensure connectivity of the Łódź area with valuable natural areas in its surroundings. Separately *urban green spaces* divided into types (e.g. parks, green areas, residential and street greenery) are described.

Similarly, agricultural and forestry production space is separately characterised.

In the development directions section, the environmental system is described but in a different way. In the fig. *Directions. Natural environment* this

system consists of basic elements (forest green areas of over 3 hectares, environmentally active areas, including agricultural ones, rivers and watercourses (...), surface water reservoirs) and a system of environmental connections (areas indicated in the figure as fulfilling connecting functions). The section devoted to the development directions formulates the principles of shaping and protecting the environment, including the following principles for shaping the environmental system:

- 1) *protection of all areas co-forming the environmental system of the city,*
- 2) *protection of valuable environmental areas, important for maintaining biodiversity and ensuring connectivity of the city with the environmental system of the region (...),*
- 3) *increasing resources of arranged green spaces in a compact urban zone,*
- 4) *protection of existing ecological corridors and shaping new connections between environmentally active areas...,*
- 5) *protection and shaping the city hydrological system to ensure proper water circulation* (pp. 72–73).

3. Does the Study/proposed spatial policy recognise and take into account the multifunctionality of the designated ecological structure?

The environmental role of the city environmental system is clearly emphasised, according to its name.

4. Is the need to shape interconnections between vegetation covered areas taken into account?

The issue of shaping interconnections is visible both in the description section of the conditions as in the part related to the formulation of findings. To maintain the coherence of the basic system of ecological corridors, which are river valleys, it was decided to:

- *preserve environmentally active areas, preserve permanent grassland, waterside greenery and enrich biodiversity of areas,*
- *prohibit the location of new buildings,*
- *prohibit partitioning watercourses and liquidation of existing water reservoirs,*
- *place the fences that allow the migration of animals, including medium and large ones outside the compact urban zone and small ones within corridors located in the compact urban zone* (p. 72).

Wrocław (2018)

1. Does the term “green infrastructure” appear in the Study and in what context?

Yes, it does:

- 1) in the description of one of the three designated green zones — equal green zone: *point, line and area forms of green spaces, which*

¹⁰ Probably it refers to the theoretical concept of the Urban Natural System (Szulczewska, Kaftan (ed.), 1996).

create green and blue infrastructure in the city and allow the functioning of urban ecosystems and related services, are determined (pp. 184–185);

2) in the statement, that the *dominant green zone*, consisting of rivers and various intensive forms of greenery, forms the green and blue skeleton of the city, which will be part of the green infrastructure of the Wrocław Functional Area.

2. Does the Study/proposed spatial policy recognise and take into account the multifunctionality of the designated ecological structure?

It is described in three ways:

The first is to be found in the condition section. There the ecological structure is defined as *the city environmental system being a system of biologically active areas, that permeate the urbanised area, enabling environmental functional connections through atmospheric circulation, water flow, plant and animal migration, and other natural processes* (p. 33). The system consists of elements of regional (emphasised significance of river valleys) and local (*extensive system of green areas, (...) together with small water reservoirs and a network of small, but numerous surface water-courses*) significance (p. 33).

The second is related to the description of the functional and spatial structure, which consists of bands (housing and economic activity, greenery), urban districts, urban units, service centres and rivers flowing through the city.

The third, a completely different way to describe the structure, can be found in the section devoted to the city spatial policy. It is a concept called *greenery without borders*. The authors determine three zones with different degree of saturation with biologically active areas, covering the entire city, namely (pp. 184–185):

- 1) *dominant green zone, which covers the key areas for protecting natural values, protecting ecological corridors and biodiversity;*
- 2) *equal green zone which integrates and creates opportunities for human and nature co-existence in built-up areas — it permeates residential areas with different living styles and service areas;*
- 3) *co-forming green zone, within which a buffer filled with greenery is planned at the areas with the highest degree of industrialisation; greenery accompanying industrial facilities has primarily an insulation function and to a lesser extent recreational one; it will also be a visual setting for buildings.*

3. Is the need to shape interconnections between vegetation covered areas taken into account?

In the Study, the multifunctionality of green areas is emphasised in several places and in different ways: e.g. green space (...) *performs many key functions in the city structure: related to environment, climate, landscape, recreation, aesthetic and protective role through, among others: air and water purification, water retention, mitigation and adaptation to the effects of climate change, lowering summer temperatures in cities, water retention rainfall, flood prevention* (p. 184).

In addition, taking into account the multifunctionality of green areas is manifested in the so-called *scope of the problems* regarding findings related to some of 9 city-wide spatial policy areas. That applies in particular to the *green spaces and environment policy*, which includes the findings on:

- a) *area policy of shaping green spaces and the natural environment* (p. 185), which are related to 16 area types with a diversified share of biologically active areas, including areas with different forms of buildings (living styles) and various functions, e.g. *As part of the policy of shaping green spaces and the natural environment for industrial areas, one should strive to integrate the representative function with hydrological and climate ones* (p. 196);
- b) *sectoral policies, in particular: adaptation to climate change, air protection, acoustic climate protection, water protection, soil protection, environmental protection and biodiversity, agricultural protection.*

Other of the nine urban-wide spatial policy areas, that take into account various greenery functions are:

- a) *river policy, e.g. the postulate of protecting and shaping buffer zones along rivers and watercourses as landscape interiors, biologically diverse green belts equipped with nature trails, the postulate of shaping new water bodies, canals and watercourses as an element of built-up and recreational areas* (p. 215);
- b) *public spaces policy, e.g. the demand for the increasing number of trees and green areas in public spaces, satisfying social needs and the so-called low retention, in particular* (p. 223);
- c) *technical infrastructure policy, e.g. the demand for water ponds and wetlands, protection of aquatic ecosystems, planting vegetation, leaving rainwater runoff routes in a quasi-natural state — protection and use of natural, especially, wetland depressions, existing ponds, oxbow lakes and clay pits, and building local,*

artificial water reservoirs for storing rainfall and snowmelt (p. 311).

In addition, urban planning cards contain arrangements for green spaces rooted in the area and sectoral policies.

4. DISCUSSION

The results of the analysis prove, that the term GI is modestly used in two out of three analysed Studies. It is also characteristic, that in both cases this takes place in the context of water management. In both cases it is related to keeping rainwater “in place” as well as restoring and rehabilitating watercourses. Therefore, a more adequate term is used, i.e. *blue and green infrastructure*. Therefore, one can accept the thesis, that the authors of the Łódź and Wrocław Studies are in favour of the GI “hydrological approach”. In the case of Łódź, this is probably related to the concept of *blue and green infrastructure* developed several years earlier (Wagner, Krauze, Zalewski, 2013). It should be noted, however, that the authors of this concept finally chose an “integrated approach”, although with a clear “hydrological” feature.

As it was said in the methodological section of the paper, the lack of the term “GI” in the text of the Study was not a major obstacle for the research. The lack of reference did not exclude that designing the ecological structure was not done in the “GI spirit”.

Therefore, the approach to shaping the ecological structure was important. The analysis provided interesting results, because it turned out, that the approach was very diverse. It was significant, that in the case of Gdańsk and Łódź authors referred both to earlier planning solutions and to the theoretical concepts being their bases, i.e. the *environmental matrix* and *city environmental system*. This may have resulted from — an essentially right belief — that since everyone got accustomed to the concept that was “working”, there was no reason to change it (see Szulczewska, Giedych, Maksymiuk, 2017).

It should be noted, that in both cases mentioned above, the main goal of the designated structure was to ensure the proper functioning of the city natural environment, and thus — to improve the residents’ quality of life.

A slightly different approach was proposed by the authors of the Study in Wrocław. It is quite complicated as it includes three different aspects (see: case study). The most important, however, was probably the concept of *greenery without borders* based on the idea of greenery permeating the entire city, although with different — assumed — intensity. The basis for

determining the described structure were the areas with the highest environmental values (*dominant green zone*) and the areas covered with vegetation and waters (*equal and co-forming green zones*).

The methodological assumptions of this article stated that the basic determinant of the GI concept is consciously designed multi-functionality, both of the entire structure and its elements — i.e. objects. In the case of the Studies, environmental functions were strongly emphasised (usually with commentary on the importance of the ecological structure for the quality of life), especially in the case of Gdańsk and Łódź. In Łódź, the hydrological function of the designated structure was emphasised. On the other hand, in the case of Gdańsk, the authors also mentioned the importance of the structure for shaping spatial order. The authors of the Wrocław Study assigned all the main functions to the designated ecological structure by GI.

Another determinant of the GI design was the formation of interconnections, natural as well as trails enabling the movement of people. In all three Studies, the issue of connections, but — what it should be emphasised — mainly natural ones, were thoroughly treated. Relationships were formed at the city level, taking into account the importance of some of them on a metropolitan and regional scales, as well as at the local level.

5. CONCLUSIONS

Based on the analysis, the following conclusions can be made.

1. The GI concept is not the basis for shaping the ecological structure in any of the cities studied. Although the term was used in two out of three Studies, it was only used in the context of shaping ecological structures based on watercourses and reservoirs.
2. The authors do not refer to the GI concept, because they choose concepts already established in the current planning practice of their cities. The exception is a new “total” approach in the case of Wrocław, expressed in the idea of greenery without borders.
3. It cannot be denied, that the concepts referred to in the Studies and the approach to shaping the ecological structure are in many points convergent with the idea of GI. Therefore, although without referring to it directly, it can be said, that they are largely in line with “the spirit of” GI.
4. In each of the analysed Studies, based on the figures included, one can easily indicate a coherent and consistently designed ecological structure (fig. 1., 2., 3.).

In addition, the analysis of the documents may not lead to a conclusion, but to an observation. The Studies are very extensive documents. It is known, that their creation is a complicated and long-lasting process. They are usually written by many authors. That is probably the reason for the lack of consistency while presenting the general idea and description of ecological structures, which can be seen in both sections of the Study devoted to the conditions and directions. It seems, that a more synthetic, but also consistent approach would be a more effective method for communicating the main assumptions and principles of shaping the ecological structure.

REFERENCES

- Hansen, R., Pauleit, S. (2014), 'From Multifunctionality to Multiple Ecosystem Services? A Conceptual Framework for Multifunctionality in Green Infrastructure Planning for Urban Areas', *AMBIO*, 43, pp. 516–529.
- Niezabitowska, E.D. (2014), *Metody i techniki badawcze w architekturze*, Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Przewoźniak, M. (2002), *Kształtowanie środowiska przyrodniczego miast. Przykłady z Regionu Gdańskiego*, Gdańsk: Wydział Architektury Politechniki Gdańskiej.
- Opracowanie ekofizjograficzne sporządzone na potrzeby *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi* (2017), Miejska Pracownia Urbanistyczna w Łodzi.
- Szulczewska, B., Kaftan, J. (red.) (1996), *Kształtowanie Systemu Przyrodniczego Miasta*, Warszawa: Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej.
- Szulczewska, B. (2018), *Zielona infrastruktura — czy koniec historii?*, Warszawa: Studia KPZK, Tom CLXXXIX.
- Szulczewska, B., Giedych, R., Maksymiuk, G. (2017), 'Can we face the challenge: how to implement a theoretical concept of green infrastructure into planning practice? Warsaw case study', *Landscape Research*, 42 (2), pp. 176–194, DOI:10.1080/01426397.2016.1240764.
- Wagner, I., Krauze K., Zalewski, M. (2013), 'Błękitne aspekty zielonej infrastruktury'[w:] Bergier, T., Kronenberg, J., Lisicki, P. *Zrównoważony rozwój — zastosowania*, nr 4: „Przyroda w mieście — rozwiązania”, wydanie 1., Kraków: Fundacja Sendzimira.