

## WPŁYW CZŁOWIEKA NA TERENY BIOLOGICZNIE CZYNNIE W MIEŚCIE NA PRZYKŁADZIE KLINÓW ZIELENI W POZNANIU

ŁUKASZ WITCZAK, ANDRZEJ MACIAS

Zakład Ekologii Krajobrazu, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych,  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. B. Krygowskiego 10, 61-680 Poznań

**Abstract:** The purpose of this paper is to identify the factors of destruction of the urban green system as exemplified by the green areas in the city of Poznań. The conclusions are drawn with respect to an analysis of the land use changes and field work. The objective of this research was to identify poor practices in urban development and suggest a solution to alleviate the negative changes.

**Keywords:** green areas, changes to green areas, Poznań

### WSTĘP

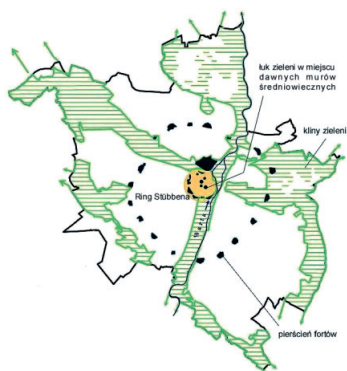
Tereny biologicznie czynne odgrywają w miastach niezwykle ważną rolę. Z jednej strony pełnią wiele funkcji, np. ekologiczną, klimatotwórczą, przeciwerozyjną, krajobrazową, itd. (por. Macias, Bródka 2014), a drugiej strony mogą być przekształcone w inne formy zagospodarowania, np. w tereny inwestycyjne. Procesy przekształceń terenów biologicznie czynnych zachodzą w wielu polskich miastach, także w Poznaniu (Macias, Dryjer 2010). Nawet tereny zieleni, objęte ochroną prawną, podlegają ciągłej fragmentacji, co wykazano na przykładzie Puszczykowa (Macias, Bródka, Stanek 2012).

Literatura problemu wskazuje duże zróżnicowanie tematyczne. Duża grupa opracowań zawiera określenie znaczenia zieleni miejskiej. Należą do niej m.in. praca A. Łukasiewicza i S. Łukasiewicza (2006), którzy oprócz powyższego zawarli w niej także charakterystykę istniejących modeli zieleni miejskiej, opis rodzajów terenów zieleni czy zasady ich kształtowania oraz ochrony. Innym opracowaniem, podejmującym podobną tematykę, jest praca Zimnego (1978), który poza funkcjami i typami terenów zieleni, opisał także czynniki ich degradacji. Podobny charakter ma publikacja pokonferencyjna pod redakcją Habera (1994), wskazująca również na konieczność zachowania obszarów środowiskotwórczych w obrębie miasta. Zagadnienia funkcji terenów zieleni dotyczą także prace Wójcickiej (1971), Orzeszek-Gajewskiej (1984) oraz Czerwieńca i Lewińskiej (2000). W tym ostatnim opracowaniu położono również nacisk na

potencjalne zagrożenia terenów zieleni w miastach. Problematykę struktury terenów zieleni w mieście oraz narzędzi zarządzania tymi terenami poruszają także autorzy zagraniczni (m.in. Grey 1996). Zmianami lesistości w czasie zajmowali się m.in. Barbier i in. (2009). Można też wyróżnić prace dotyczące systemu zieleni miasta nie w ujęciu ogólnym, lecz w odniesieniu do przypadku Poznania. Pierwszą z nich jest praca A. Łukasiewicza (1982), zawierająca historię rozwoju terenów poznańskiej zieleni, identyfikację czynników wpływających na stan i jakość zieleni w obrębie obszarów najsilniej zurbanizowanych, sugestie dotyczące zachowania najcenniejszych obszarów opracowane na podstawie układu fizjograficznego oraz klasyfikacji istniejących układów zieleni miejskiej. Z kolei Mierzejewska i Parysek (1998) przedstawili zwięzły opis poznańskich terenów zieleni, specyfikę ich funkcji i dostępność przestrzenną, omówili rolę terenów zielonych w planowaniu przestrzennym (bariera czy czynnik rozwoju) oraz odnieśli zgromadzone informacje do wybranych miast w Polsce. Praca pod redakcją Jakimowicz (2005) przedstawia rozwój koncepcji urbanistycznych dla Poznania. Opracowanie Urbańskiego i in. (2006–2007) zawiera wytyczne do kształtowania układu zieleni Poznania. Ten sam autor w wielu artykułach, wraz z różnymi współautorami, często podejmował temat poznańskiej zieleni, m.in. analizując jej walory rekreacyjne (Urbański i in. 2008) czy porównując przypadek Poznania i innych polskich miast (Mierzejewska 2001; Urbański i in. 2009). Matuszyńska (2001) omówiła opis przekształceń poznańskiej zieleni w ujęciu historycznym oraz teoretyczne podstawy procesu zmian w użytkowaniu powierzchni miasta i strefy podmiejskiej (zmiany szaty roślinnej, charakterystyka znaczenia zbiorowisk synantropijnych, opis struktur ekologicznych miasta).

## OBSZAR BADAŃ

Poznań – jedno z najstarszych, największych i najszybciej rozwijających się polskich miast odznacza się wyraźnym układem strukturalnym, który tworzą elementy przyrodnicze (parki i kliny zieleni) oraz antropogeniczne (ślady progów rozwojowych z różnych okresów rozwoju miasta). Układ ten ma charakter promienisto-koncentryczny (por. ryc. 1), zdeterminowany przez kliny zieleni



Ryc. 1. Współczesny system zieleni miasta Poznania z zaznaczonym tzw. Ringiem Stübgena (Kurek, red., 1996)

Fig. 1. The contemporary system of greenery of the city of Poznań with marked the so-called Stübgen's Ring (Kurek, red., 1996)

w dolinach rzek, obszary rozwoju miasta z kolejnych okresów, a także układy obronne – mury miejskie oraz linie fortyfikacji (Wilkaniec 2007).

## METODY I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

Opierając się na schemacie presja-stan-reakcja (P-S-R), przeprowadzono identyfikację aktualnych czynników degradacji i presji wywieranych na kliny zieleni, oceniono stan systemu zieleni (na podstawie ogólnej analizy zmian w użytkowaniu powierzchni klinów, szczegółowej oceny przekształceń w obrębie wybranego klina zieleni oraz zidentyfikowanych przejawów antropopresji), a także przedstawiono możliwe działania reakcji na negatywne procesy przemian krajobrazowych.

Przedmiotem opracowania są tereny biologicznie czynne w mieście Poznaniu, położone w obrębie układu pięciu klinów zieleni (Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania, 2008). Podstawową techniką badawczą była analiza materiału kartograficznego, prowadząca do porównania powierzchni zajmowanej przez tereny zieleni w aktualnych granicach układu klinów zieleni od roku 1830 do 1998. Wszystkie prace były prowadzone z wykorzystaniem oprogramowania ArcGIS 9.3. Zbliżoną metodykę na gruncie polskim zastosowano wcześniej m.in. dla Karpat (Kozak 2005), Pomorza Zachodniego (Kunz 2012) czy Poznania (Macias, Dryjer 2010).

Tabela 1. Źródła kartograficzne wykorzystane w analizie  
Table 1. The cartographic sources used in analysis

Mapa/Map	Skala/Scale	Aktualność/Topicality
Urmesstischblätter <sup>a, b</sup>	1 : 25 000	1830
Messtischblätter <sup>b</sup>	1 : 25 000	1940
Mapa topograficzna do celów gospodarczych, obrębowa w układzie powiatów Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego <sup>a</sup>	1 : 25 000	1962
Mapa topograficzna do celów gospodarczych w układzie 1965	1 : 10 000	1980
Mapa topograficzna w układzie 1992	1 : 10 000	1998

Objaśnienia: <sup>a</sup> – mapa niepełnokartometryczna, <sup>b</sup> – nazewnictwo za Koniasem (2010).  
Explanation: <sup>a</sup> – not fully cartometric map, <sup>b</sup> – naming by Konias (2010).

Źródło: opracowanie własne.  
Source: own study.

Kategorie przedstawianych na mapach źródłowych obiektów geograficznych, w tym terenów zieleni, wykazują duże zróżnicowanie (por. tab. 2). Na

potrzeby niniejszej pracy ujednociono typy terenów zieleni na mapach z różnych okresów poprzez zakwalifikowanie występujących w legendzie każdej z map rodzajów terenów zieleni do dwóch kategorii – terenów zieleni wysokiej (o wysokości powyżej 1,5 m) oraz terenów zieleni niskiej (tab. 2).

Mapy wynikowe powstały metodą kreślenia poligonów. Proces ten obejmował obrysowanie w programie wszystkich powierzchni na podkładzie mapowym. Dane do zestawień zbiorczych zostały wygenerowane za pośrednictwem menu kontekstowego tabel atrybutów poszczególnych warstw map. W przypadku map *Preußische Urmesstischblatt* – pierwotnego zdjęcia stolikowego z fazy przejściowej rozwoju kartografii pruskiej (Konias 2010), zniwelować należało także problem niepełnokartometryczności tych map. Problem ten został rozwiązany poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów kontrolnych przy nadawaniu odniesienia przestrzennego poszczególnym mapom. Źródłowy materiał kartograficzny został zarejestrowany w programie na podstawie odpowiednich punktów o niezmiennym w czasie położeniu (np. kota wysokościowa bądź skrzyżowanie dróg, co do których istnieje pewność, że w momencie wykonania mapy źródłowej przebiegały w tym samym miejscu jak obecnie).

Celem uzupełnienia analizy materiału kartograficznego i jego weryfikacji przeprowadzono inwentaryzację terenową. W ramach szczegółowych badań terenowych w obrębie gołęcińskiego klina zieleni skartowano „dzikie” wysypiska odpadów, rezultaty degradacji środowiska przyrodniczego (przede wszystkim w obrębie lito- i pedosfery oraz biosfery), konfliktów człowiek–środowisko, ze szczególnym uwzględnieniem kolizji środowiskowych w strefie ekotonowej.

## WYNIKI

Na podstawie wybranych teorii naukowych oraz badań terenowe dokonano identyfikacji czynników degradacji i presji wywieranych na kliny zieleni.

Biogeograficzna teoria struktury krajobrazu, nazywana inaczej teorią „matryc, płatów i korytarzy”, wydziela tzw. matryce, korytarze, węzły i bariery ekologiczne. Matryce ekologiczne to dominujące przestrzennie jednostki krajobrazowe. Korytarze i węzły są elementami pożądanymi, spajającymi, niezbędnymi do właściwego funkcjonowania matryc ekologicznych. Bariery ekologiczne to elementy zaburzające układ, często pochodzenia antropogenicznego (Cieszewska 2004). Poniżej przedstawiono przykład negatywnego oddziaływania bariery ekologicznej (oznaczenie za pomocą strzałek) jako elementu zakłócającego funkcjonowanie środowiska przyrodniczego przez fragmentację przestrzenną korytarzy ekologicznych (ryc. 2).

Przez ład przestrzenny należy rozumieć takie jej ukształtowanie, które tworzy harmonijną całość oraz uwzględnia w uporządkowanych relacjach wszelkie uwarunkowania i wymagania funkcjonalne, społeczno-gospodarcze,

Tabela 2. Kwalifikacja kategorii terenów zieleni stosowanych w różnych opracowaniach kartograficznych

Table 2. The qualification of category of greenery used in the various cartographic studies

Mapa/Map	Tereny zieleni wysokiej/ High greenareas	Tereny zieleni niskiej/ Lowgreenareas
Preußische Urmesstischblatt – skala 1 : 25 000	las, młody las, las liściasty, las iglasty	n.b. <sup>a</sup>
Topographische Karte (Messtischblatt) – skala 1 : 25 000	las liściasty, las iglasty, las mieszany, park, szkółka drzewna, cmentarz z zielenią wysoką	wrzosowisko, łąka i podmokła łąka
Mapa topograficzna do celów gospodarczych, obrębowa w układzie powiatów Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego – skala 1 : 25 000	las, zagajnik, las rzadki, zwarte krzaki, cmentarz z zielenią wysoką	łąka, zarośla trzciny i sitowia
Mapa topograficzna do celów gospodarczych w układzie 1965 – skala 1 : 10 000	las, zagajnik, las rzadki, las spalony, las powalony, zwarte krzaki, sad, sad z krzewami owocowymi, park zadrzewiony, park zalesiony, cmentarz z zielenią wysoką	łąka, łąka podmokła, zarośla trzciny i sitowia
Mapa topograficzna w układzie 1992 – skala 1 : 10 000	las liściasty, las iglasty, zagajnik liściasty, zagajnik iglasty, gęste krzaki, sad, ogródki działkowe, cmentarz z zielenią wysoką, park	roślinność trawiasta, zarośla trzciny lub wysokie trawy

Objaśnienia: <sup>a</sup> – nie badano z uwagi na nieczytelność kopii map.

Explanation: <sup>a</sup> – not been studied because of the illegibility of map copies.

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

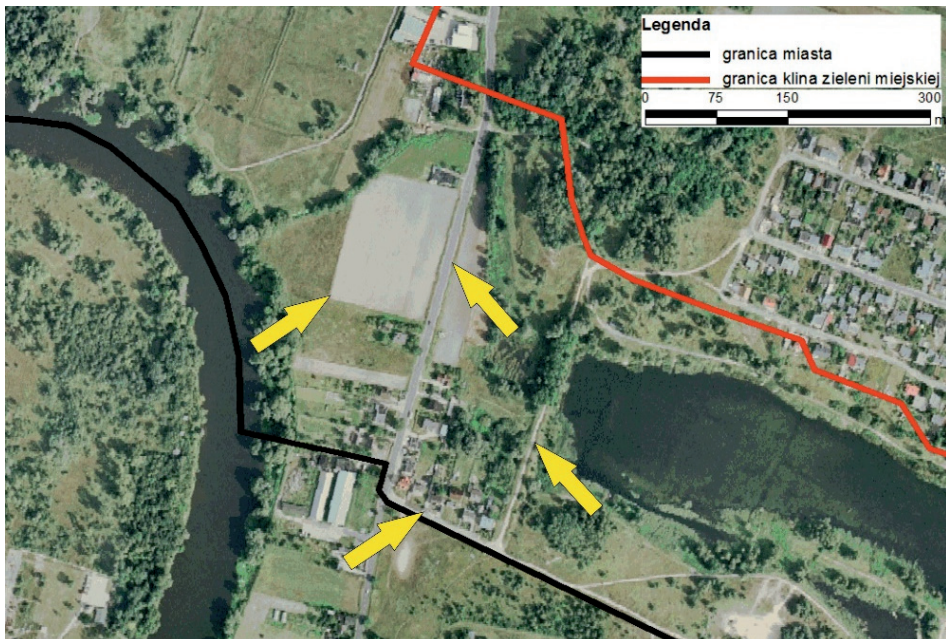
środowiskowe, kulturowe oraz kompozycyjno-estetyczne (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. 2016, poz. 778 z późn. zm.). Największe trudności w zachowaniu ładu przestrzennego na terenach klinów zieleni są związane z uporządkowaniem przestrzennych uwarunkowań środowiskowych oraz najczęściej z estetycznymi walorami zabudowy. Należy przy tym zaznaczyć, iż kwestia percepcji estetyki krajobrazu jest sprawą subiektywną, stąd trudno ją zdefiniować.

Działalność gospodarcza człowieka powoduje wieloaspektowe przekształcenia środowiska przyrodniczego, prowadzące niekiedy do powstania konfliktu człowiek–środowisko. Elementy środowiska przyrodniczego są z sobą powiązane, a więc i skutki tej działalności przenoszą się w środowisku. Konflikt nasila się, kiedy zmierza do sytuacji, w której może dojść do takiej degradacji środowiska, że zatraci ono możliwości samoregeneracji. Szczególnie niebezpieczne

są konflikty w strefie ekotonowej na granicy lasu, prowadzące do dewaluacji funkcji ekotonu. Tworzy się inny ekosystem, np. w wyniku rozprzestrzeniania się pożarów wnikają do wnętrza kompleksów leśnych różnego rodzaju imisje (gazów, aerozoli, pyłów), hałas, zmniejszają się liczebności gatunków i osobników chronionych. Największymi zagrożeniami dla tych obszarów w obrębie klinów zieleni są:

- niewłaściwie prowadzona gospodarka rolna (zwłaszcza zaorywanie pól uprawnych do granicy lasu),
- wkraczanie w strefę ekotonową zabudowy (ryc. 3),
- lokalizowanie w tej strefie nielegalnych wysypisk odpadów (ryc. 4).

Według Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2016, poz. 672 z późn. zm.) zrównoważony rozwój to rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli, zarówno współczesnego pokolenia, jak i pokoleń przyszłych.



Ryc. 2. Bariery ekologiczne na terenie dębińskiego klina zieleni w rejonie ul. Starołęckiej na wysokości Marlewa (drogi asfaltowe, duża powierzchnia betonowa, zabudowa mieszkaniowa) (opracowanie własne z wykorzystaniem podkładu <<http://sdi.geoportal.gov.pl/>>)

Fig. 2. Ecological barriers in Dembinski wedge of greenery in the area of Starołęcka St. at the height of Marlewo (asphalt roads, large surface area of concrete, residential development) (own study using the primer <<http://sdi.geoportal.gov.pl/>>)



Ryc. 3. Zabudowa lokalizowana w strefie ekotonowej las–nieużytek w rejonie Jeziora Kierskiego (fot. Ł. Witczak, 2011)

Fig. 3. Buildings located in the ecotone zone of forest – wasteland in the region of Lake Kierskie (phot. Ł. Witczak, 2011)

W obrębie klinów zagrożeniem dla realizacji idei zrównoważonego rozwoju są różnorodne czynniki i rodzaje antropopresji, m.in.:

- fragmentacja terenów zieleni,
- intensyfikacja zabudowy,
- zwiększanie liczby szlaków komunikacyjnych przecinających kliny,
- niewłaściwie prowadzona gospodarka rolna,
- ograniczanie powierzchni biologicznie czynnej,
- przerost funkcji rekreacyjnej,
- wydeptywanie ścieżek w kompleksach leśnych,
- wkraczanie niepożądanych funkcji w granice klinów,
- lokalizowanie nielegalnych wysypisk odpadów.

Negatywne oddziaływanie człowieka na system przyrodniczy obejmuje:

- degradację – przesunięcie systemu na niższy poziom termodynamiczno-informacyjny,
- degenerację – rozpad zależności wewnętrznych między składnikami systemu, co powoduje zanik mechanizmów stabilizujących,



Ryc. 4. Nielegalne wysypisko odpadów w rejonie zadrzewień na południe od zabudowań byłego PGR Wielkie (fot. Ł. Witczak, 2011)

Fig. 4. Illegal landfill in the area of tree coverage south of the buildings of the former State Farm Wielkie (phot. Ł. Witczak, 2011)

- dysfunkcję – zmianę (najczęściej uproszczenie) sposobu przepływu materii i energii bez wyraźnych zmian struktury,
- dekompozycję – zmianę struktury, składu i relacji ilościowych między składowymi systemu.

W odniesieniu do układu klinowego szczególnie wyraźne oddziaływania dotyczą degeneracji spowodowanej przerywaniem ciągłości korytarzy ekologicznych oraz dekompozycją – przekształceniami elementów składowych klinów w konkretnym miejscu (np. sukcesja lasu na terenach zieleni niskiej, zastąpienie łąk ogródkami działkowymi itp.) oraz zmian relacji ilościowych między składowymi (np. przyrost terenów zieleni wysokiej przy jednoczesnym ubytku terenów zieleni niskiej). Trzeba zaznaczyć, że zmiana jednego z komponentów powoduje zmiany (degradację) innych komponentów środowiska (por. Macias, Bródka 2014).

Najważniejszym efektem działalności człowieka na badanym obszarze są zmiany z udziałem poszczególnych kategorii terenów zieleni w ogólnej powierzchni obszaru.

Za pośrednictwem menu kontekstowego tabel atrybutów warstwy z klinami zieleni oraz warstwy z granicami miasta została obliczona geometria obiektów



(powierzchnia klinów zieleni oraz dokładna powierzchnia miasta Poznania). Następnie ustalono udział procentowy każdego z klinów w ogólnej powierzchni miasta (tab. 3).

Tabela 3. Powierzchnia klinów zieleni miejskiej oraz ich udział w ogólnej powierzchni miasta Poznania

Table 3. The area of greenery wedges and their share in the total area of the city of Poznan

Klin zieleni/ Greenery wedge	Powierzchnia/ Area [ha]	Udział w powierzchni miasta/ Share in the city area [%]
Goleściński	2227,47	8,51
Cybińsko-głowieński	2280,83	8,72
Junikowski	1002,22	3,83
Moraski	1325,82	5,07
Dębiński	1214,73	4,64
Razem	8051,07	30,77

Źródło: obliczenia własne na podstawie przeprowadzonej analizy kartograficznej.  
Source: own calculations based on the cartographic analysis.

W 1830 roku największym udziałem terenów zieleni w ogólnej powierzchni, charakteryzowały się kliny: cybińsko-głowieński (zalesiona południowo-wschodnia część klina), dębiński (zalesiona południowa część klina) oraz moraski (zalesiona północna część klina). Z tego czasu zachowała się m.in. większość drzewostanu, w tym objętego obecnie ochroną prawną w ramach rezerwatu przyrody „Meteoryt Morasko” czy lasy dębińskie. Kliny goleściński i junikowski w obecnych granicach w 1830 roku były obszarami, których w zasadzie nie należałoby zaliczać do systemu zieleni miejskiej (tab. 4 i 5).

Tabela 4. Udział terenów zieleni wysokiej w powierzchni poszczególnych klinów zieleni w latach 1830–1998

Table 4. The share of high greenery in the area of each greenery wedges in the years 1830–1998

Klin zieleni/ Greenery wedge	Udział terenów zieleni w powierzchni klina/ The share of greenery in the surface of the wedge [%]				
	1830	1940	1962	1980	1998
Goleściński	5,82	10,73	35,92	47,59	49,97
Cybińsko-głowieński	23,78	29,75	58,71	60,26	66,59
Junikowski	4,09	1,77	37,35	52,45	60,18
Moraski	22,94	21,50	35,44	44,09	45,92
Dębiński	23,02	17,92	33,28	37,41	38,66

Źródło: obliczenia własne na podstawie przeprowadzonej analizy kartograficznej.  
Source: own calculations based on the cartographic analysis.

Tabela 5. Udział terenów zieleni niskiej w powierzchni poszczególnych klinów zieleni w latach 1830–1998

Table 5. The share of low greenery in the area of each greenery wedges in the years 1830–1998

Klin zieleni/ Greenery wedge	Udział terenów zieleni w powierzchni klina/ The share of greenery in the surface of the wedge [%]				
	1830	1940	1962	1980	1998
Goleściński		8,63	5,78	18,00	17,17
Cybińsko-głowieński	nie badano	16,47	8,32	20,19	15,51
Junikowski	z uwagi na nieczytelność	9,65	5,68	19,58	18,52
Moraski	kopii map	19,29	10,64	19,05	22,10
Dębiński		28,67	9,15	28,79	32,75

Źródło: obliczenia własne na podstawie przeprowadzonej analizy kartograficznej.

Source: own calculations based on the cartographic analysis.

W 1940 roku największym udziałem terenów zieleni w ogólnej powierzchni charakteryzował się klin dębiński. Z kolei największym odsetkiem terenów zieleni wysokiej cechował się klin cybińsko-głowieński. Dane z tego roku obejmują także zielenią niską, której największy udział odnotowano w granicach klina dębińskiego. Najmniejszy udział terenów zieleni występował w obrębie klina junikowskiego (tab. 4 i 5).

W 1962 roku największym udziałem terenów zieleni w ogólnej powierzchni ponownie charakteryzował się klin cybińsko-głowieński. Największym odsetkiem terenów zieleni wysokiej także cechował się klin cybińsko-głowieński, przy czym wartości dla pozostałych klinów wzrosły i wyrównały się (planowa akcja zalesień). Największy udział terenów zieleni niskiej odnotowano w granicach klina moraskiego. Najmniejszy udział terenów zieleni występował w obrębie klina gołęcińskiego (tab. 4 i 5).

W 1980 roku największym udziałem terenów zieleni w ogólnej powierzchni ponownie charakteryzował się klin cybińsko-głowieński, który także odznaczał się największym odsetkiem terenów zieleni wysokiej. Znacznie wzrósł areal zieleni wysokiej w klinach: gołęcińskim i junikowskim. Największy udział terenów zieleni niskiej odnotowano w granicach klina dębińskiego. Najmniejszy udział terenów zieleni występował w obrębie klina moraskiego (tab. 4 i 5).

W 1998 roku największym udziałem terenów zieleni w ogólnej powierzchni po raz kolejny charakteryzował się klin cybińsko-głowieński (82,1%), przy czym niewiele mniejszy udział zanotowano w obrębie klina junikowskiego (78,7%). Największym odsetkiem terenów zieleni wysokiej, po raz kolejny, cechował się klin cybińsko-głowieński. Największy udział terenów zieleni niskiej ponownie odnotowano w granicach klina dębińskiego. Najmniejszy udział terenów zieleni występował w obrębie klinów gołęcińskiego (67,1%) i moraskiego (68%) (tab. 4 i 5).

Dynamikę zmian przedstawiono dla gołęcińskiego klina zieleni miejskiej jako obszaru reprezentatywnego dla całego układu (porównywalna wielkość klina, funkcje i udział terenów zieleni).

Od początku analizowanego okresu odnotowywany jest wzrost powierzchni terenów zieleni wysokiej w obrębie gołęcińskiego klina zieleni (tab. 6, ryc. 3), przy czym tempo wzrostu zwiększyło się znacznie po II wojnie światowej. W ostatnim analizowanym okresie przyrost powierzchni terenów zieleni wysokiej jest mniejszy niż w dwóch poprzedzających ten okres przedziałach badawczych.

Inaczej przedstawia się kwestia terenów zieleni niskiej w obrębie klina gołęcińskiego. Ich powierzchnia malała do 1962 r., po czym nastąpił jej gwałtowny wzrost i ponowny nieznaczny spadek w ostatnim okresie badawczym (tab. 6, ryc. 4). Cztery obszary roślinności trawiastej (wg mapy z 1980 r.) w okolicy dawnego PGR Wielkie (na wcześniejszych mapach nie przedstawiane w ten sposób) ponownie nie zostały tak oznaczone na mapie najnowszej. Należy więc przypuszczać, że były to tereny okresowo nieużytkowane rolniczo z sukcesją zieleni niskiej, które obecnie są użytkowane jako grunty orne.

Porównując dynamikę zmian ogólnej powierzchni zieleni wysokiej i niskiej, należy zauważyć brak wpływu wahań areału zieleni niskiej na ogólną tendencję wzrostową całkowitej powierzchni zieleni w analizowanych latach (tab. 6). Okresy największego wzrostu to lata 1940–1962 oraz 1962–1980 (efekt planowej gospodarki leśnej po wojnie i powstania ogródków działkowych).

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych stwierdzono występowanie w obrębie omawianego klina aż 41 nielegalnych wysypisk odpadów. Pod względem składu jakościowego odpadów na wysypiskach przeważają odpady komunalne, niebezpieczne (urządzenia elektroniczne, artykuły gospodarstwa domowego, zużyte opony) oraz budowlane (gruz). Wśród odpadów wielkogabarytowych dominują elementy mebli. Głównymi miejscami lokalizacji wysypisk są tereny przy duktach leśnych, w strefie ekotonowej, w oddaleniu od zabudowań. Większość zinwentaryzowanych wysypisk należy do małych obiektów (objętość 1–2 m<sup>3</sup>).

Do innych oznak degradacji środowiska przyrodniczego zaliczono występowanie:

- w obrębie lito- i pedosfery – przypadków przekształceń rzeźby terenu, zmian struktury gruntu, ograniczania powierzchni biologicznie czynnej (np. budowa nowych powierzchni parkingowych, dróg dojazdowych itd.),
- w obrębie biosfery – wiatrołomów oraz wypalonych muraw po ogniskach.

Wszystkie miejskie dokumenty strategiczno-planistyczne (np. studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego) jednoznacznie wskazują na ochronę terenu klinów jako obszaru szczególnie cennego, narażonego na różnorodne presje. Są to ustalenia korzystne z punktu widzenia zachowania obszarów cennych

przyrodniczo. Zgodnie z treścią tych dokumentów w przyszłości następować powinno zachowanie elementów systemu klinowego dzięki racjonalnemu kształtowaniu środowiska przyrodniczego, niwelującemu zagrożenia.

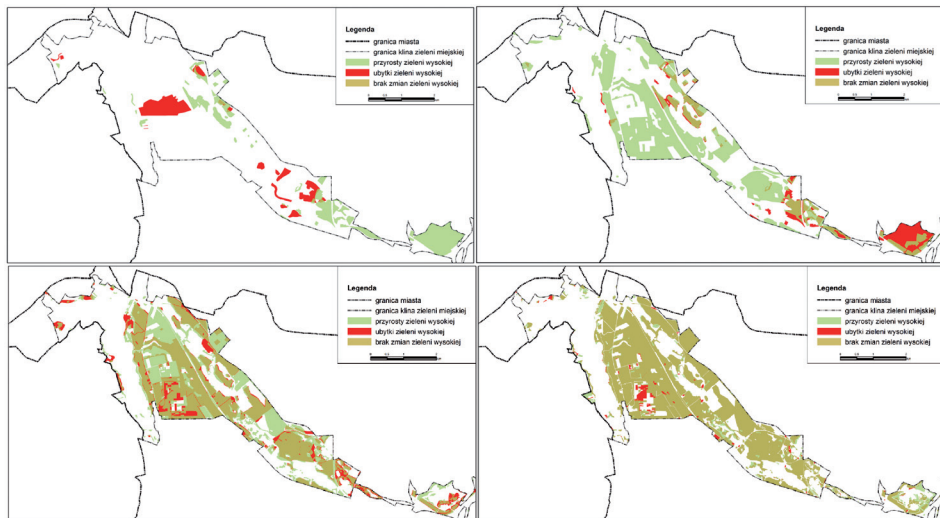
Wszystkie działania ochronne przewidziane dla terenu klinów nie przyniosą jednak oczekiwanego skutku – zachowania całości cennych przyrodniczo

Tabela 6. Powierzchnia terenów zieleni w obrębie gołęcińskiego klina zieleni w latach 1830–1998

Table 6. The greenery area within the of gołęciński greenery wedge in the years 1830–1998

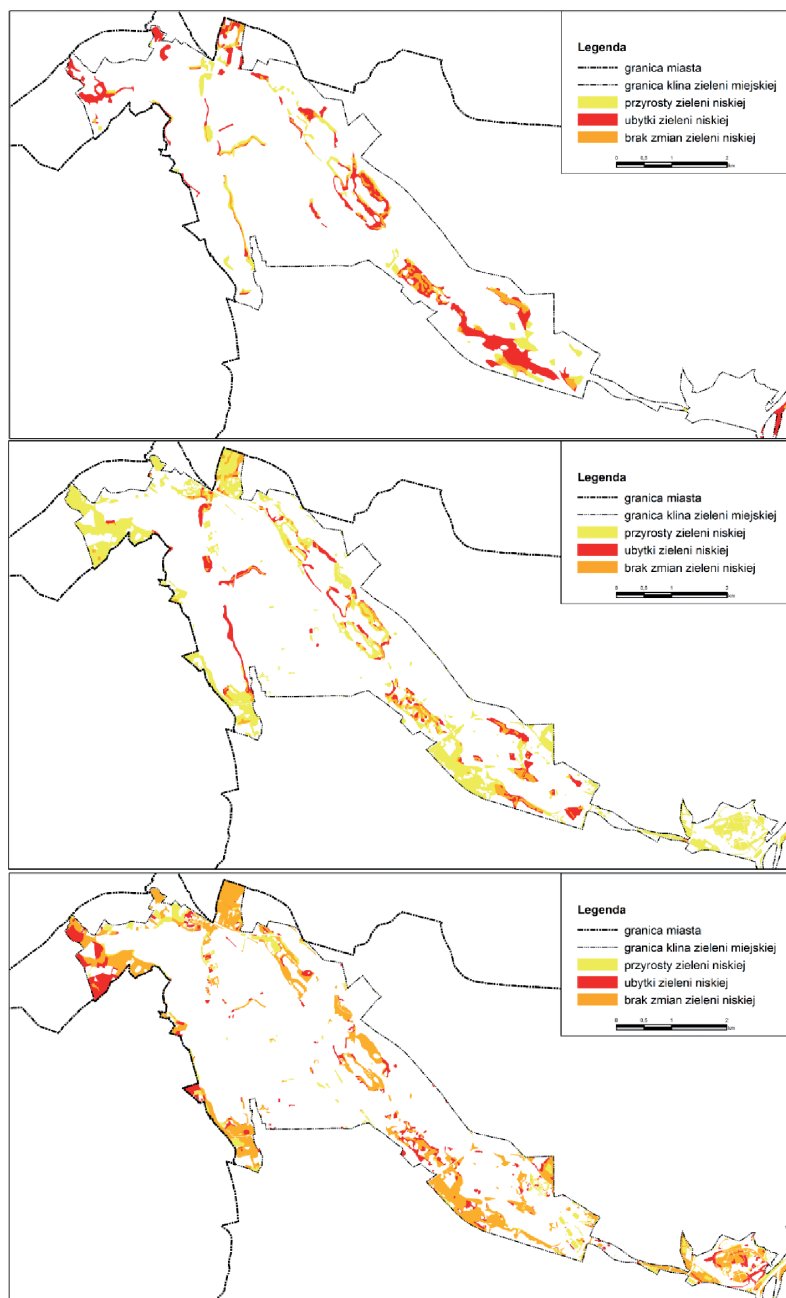
Rok/ Year	Powierzchnia terenów zieleni wysokiej/ Area of high greenery [ha]	Powierzchnia terenów zieleni niskiej/ Area of low greenery [ha]	Powierzchnia terenów zieleni ogółem/ Area of total greenery [ha]
1830	129,54	–	129,54
1940	239,03	192,19	431,22
1962	800,07	128,76	928,83
1980	1060,05	400,90	1460,95
1998	1113,11	382,47	1495,58

Źródło: obliczenia własne na podstawie przeprowadzonej analizy kartograficznej.  
Source: own calculations based on the cartographic analysis.



Ryc. 5. Zmiany powierzchni terenów zieleni wysokiej w obrębie gołęcińskiego klina zieleni miejskiej w latach: 1830–1940, 1940–1962, 1962–1980, 1980–1998 (opracowanie własne)

Fig. 5. Changes in the high greenery area within gołęciński greenery wedge in the years: 1830–1940, 1940–1962, 1962–1980, 1980–1998 (own study)



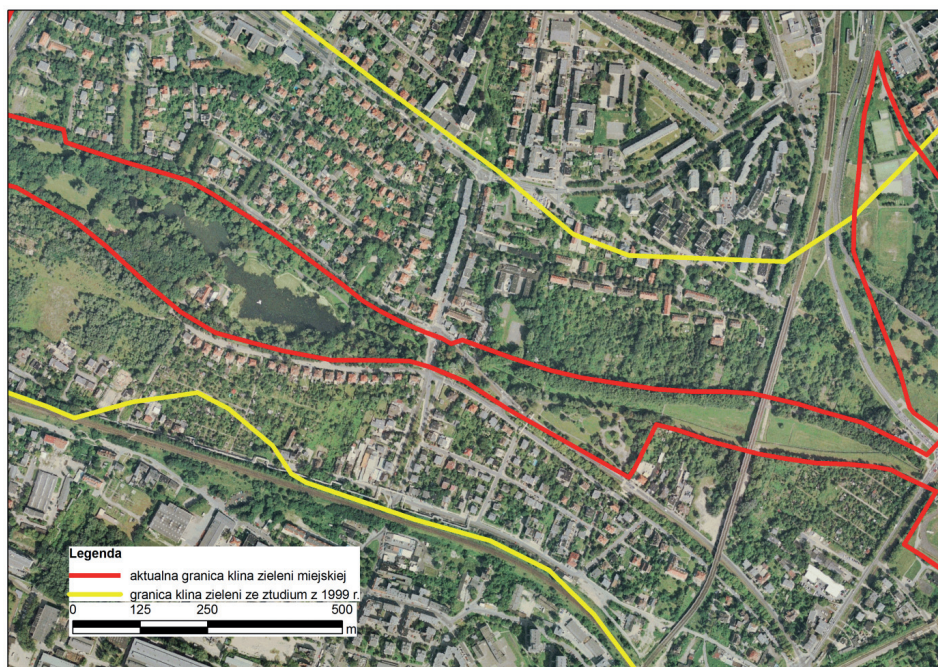
Ryc. 6. Zmiany powierzchni terenów zieleni niskiej w obrębie gołczyńskiego klina zieleni miejskiej w latach: 1940–1962, 1962–1980, 1980–1998 (opracowanie własne)

Fig. 6. Changes in low greenery areas within the gołczyński greenery wedge in the years: 1940–1962, 1962–1980, 1980–1998 (own study)

terenów, które pozostały w obrębie miasta, wobec manipulowania granicami samych klinów (por. ryc. 5). Przy założeniu podobnych działań, tj. zmian granic klinów, prowadzących do zmniejszania ich powierzchni, w perspektywie do 2050 r. realizacja założeń obowiązujących dokumentów strategiczno-planistycznych miasta jest zagrożona. Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, które powinny być zgodne ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, będą dopuszczały kolizyjne funkcje użytkowania terenu w granicach istniejącego, rzeczywistego systemu zieleni (w odróżnieniu od układu zieleni wyrysowanego w załączniku do studium, nieobejmującego całości terenu klinów).

Rozwiązaniem tej kwestii jest umieszczenie w studium i w programie ochrony środowiska zapisów o nienaruszalności granic klinów (bądź dopuszczenie jedynie zmian skutkujących zwiększeniem powierzchni tych struktur).

Zamierzeniem autorów koncepcji systemu zieleni dla miasta Poznania była m.in. modyfikacja warunków klimatycznych i pogodowych w mieście celem minimalizacji skutków ingerencji człowieka w sposób użytkowania terenu czy ukształtowanie powierzchni współczesnego miasta. Zieleni wysoka zmniejsza prędkość wiatru od 20% do 80% w zależności od szerokości pasa zieleni oraz jego ażurowości (A. Łukasiewicz, S. Łukasiewicz 2006). Różnice temperatur powietrza nad powierzchniami antropogenicznymi oraz terenami zieleni powodują jego ruch pionowy i poziomy oraz wymianę powietrza nad tymi obszarami w wyniku zjawiska pertubulencji (Haber red., 1994). Dochodzi do procesów wentylacyjnych skutkujących tzw. przewietrzeniem miasta. W strefie ekotonowej, na granicy drzewostanów, przy zaistnieniu odpowiednich warunków (bezhmurna i bezwietrzna pogoda) mogą powstawać lokalnie tzw. wiatry leśne, analogiczne do bryzy morskiej (Wójcicka 1971). Zagrożeniem w tej materii jest zmniejszanie szerokości struktur klinowych. Zmiana przekroju na węższy powoduje zagęszczenie strug powietrza, wzrost prędkości wiatru, ale także zbyt wczesne powstawanie prądów wstępujących, które powinny się tworzyć dopiero nad zanieczyszczonymi dzielnicami zurbanizowanymi (Zimny 2006). Pozostała część strug powietrza, która po przejściu zwężenia nie uniosła się ku górze, natrafiając ponownie na szerszy przekrój klina zieleni, ulega rozrzedzeniu, wytraca prędkość i powoduje opad pyłów. Niebezpieczeństwo nadmiernego stężenia pyłów w powietrzu stwarza też fragmentacja dużych obszarów zieleni. Zawartość pyłów w powietrzu wzrasta bowiem zdecydowanie na skraju lasu (Orzeszek-Gajewska 1984). Temperatura powietrza w obrębie terenów zieleni jest niższa nawet o 3,5°C. Sprzyja temu zróżnicowanie wysokości i zwarcia zieleni w obrębie klinów (A. Łukasiewicz, S. Łukasiewicz 2006). Odpowiednio ukształtowany system zieleni umożliwia rozczłonkowanie obszaru miejskiej wyspy ciepła i zmniejszenie jej negatywnego wpływu na samopoczucie psychofizyczne mieszkańców (Czerwieniec, Lewińska 2000). Dla zmniejszenia się powierzchni biologicznie czynnej w obrębie miasta szczególnie ważny jest



Ryc. 7. Różnice w przebiegu granic części gołęcińskiego (rejon parku Sołackiego) klina zieleni w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego z 1999 i 2008 roku (opracowanie własne z wykorzystaniem podkładu <<http://sdi.geoportal.gov.pl/>>)

Fig. 7. Differences in the boundaries of gołęciński greenery wedge (area of Sołacki Park) in the study of the conditions and directions of the spatial management in 1999 and 2008 (own study using the primer <<http://sdi.geoportal.gov.pl/>>)

wpływ obszaru klinów na zwiększanie wilgotności powietrza i gleby. Obszary biologicznie czynne, szczególnie te o dużej powierzchni i zróżnicowanej strukturze gatunkowej, pełnią w mieście funkcje „okien hydrologicznych”, zmniejszając wpływ powierzchniowy poprzez umożliwienie infiltracji wód opadowych i zasilenie retencji podziemnej. W skali miasta wielkości Poznania szerokość pasm będących składnikami systemu zieleni powinna wynosić minimum 700 m, natomiast powierzchnia tych obszarów co najmniej 70 ha, przy czym nie jest wskazana fragmentacja tych struktur trasami komunikacyjnymi (Czerwieniec, Lewińska 2000). Gospodarcza rola klinów zieleni współcześnie powinna się ograniczać do produkcyjnej funkcji ogródków działkowych, choć i ta funkcja zdaje się stopniowo zanikać na korzyść walorów rekreacyjnych i społecznych (wspólne przebywanie w jednym miejscu członków rodziny, znajomych) tych terenów. Zwarte obszary zieleni o różnej wysokości są również miejscem bytowania fauny oraz stwarzają jej bazę żywieniową. Zachowanie ciągłości układu klinów jest ważne również ze względu na podtrzymanie możliwości swobodnej migracji zwierząt (A. Łukasiewicz, S. Łukasiewicz 2006).

## PODSUMOWANIE

Problematyka systemu ekologicznego miast jest obecnie coraz częściej podejmowana w literaturze w kontekście dyskusji na temat zrównoważonego rozwoju miast. Stan systemu zieleni jest wyznacznikiem atrakcyjności miast – mieszkaniowej, inwestycyjnej czy turystycznej (Levent, Nijkamp 2004).

Udział powierzchni klinów zieleni miejskiej w ogólnej powierzchni Poznania (ponad 30%) stawia Poznań przed takimi miastami, jak Wiedeń czy Berlin (Levent i in. 2004). Wobec tak dużego potencjału ważne jest zastosowanie odpowiednich narzędzi w celu poprawy jakości i ochrony zasobów przyrodniczych miasta.

Wśród kwestii, które należy rozwiązać, aby można był myśleć o poprawie stanu systemu ekologicznego miasta, wymienia się przede wszystkim stworzenie kompleksowej bazy danych informacji na temat zieleni miejskiej (Levent, Nijkamp 2004). Poznań nie ma takiego narzędzia – kompetencje w przedmiocie systemu zieleni miejskiej są rozproszone (Miejska Pracownia Urbanistyczna, Zarząd Zieleni Miejskiej, Nadleśnictwo Babki, organy odpowiedzialne za formy ochrony przyrody). Brak jednolitej bazy danych powoduje dezinformację skutkującą rozmywaniem kompetencji w tej kwestii.

Jedynie 7,57% powierzchni systemu klinowego zajmują powierzchniowe formy ochrony przyrody, dla porównania: w Sztokholmie jest to około 20–30% (Åkerlund 2011). Narzędzie ochrony prawnej na gruncie przepisów o ochronie przyrody powinno znaleźć szersze zastosowanie w kontekście niewłaściwego korzystania z narzędzi planistycznych (miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego) i braku innych skutecznych narzędzi prawnych (jak w przykładzie Salzburga zakazu zabudowy terenów zieleni).

W każdym z klinów powierzchnia biologicznie czynna znacznie wzrosła w latach 1830–2010. Ewentualne zaburzenia tej tendencji wzrostowej z reguły były powodowane ingerencją człowieka w sieć hydrograficzną na terenach klinów zieleni, prowadzącą najczęściej do tworzenia nowych zbiorników wodnych. W ostatnim okresie badawczym odnotowano wyhamowanie wzrostu areалу powierzchni zieleni. Świadczy to o nasyceniu klinów (w ich obecnych granicach) terenami zieleni. Diagnoza stanu zabudowy otoczenia klinów wykazuje jednak istnienie znacznych rezerw niezagospodarowanych terenów w sąsiedztwie elementów systemu zieleni. Przeprowadzona analiza kartograficzna dowodzi, że planowe akcje wielkopowierzchniowego rozwoju terenów zieleni przynoszą oczekiwany skutek i mogą służyć do dalszego kształtowania systemu zieleni miasta Poznania poza granicami obecnie wyznaczonych klinów.

Ze względu na wzrost udziału terenów zieleni w powierzchni klinów (aspekt ilościowy) należy skupić się na jakości terenów zieleni poprzez ograniczanie stopnia ich dewastacji i minimalizację liczby konfliktów o podłożu antropogenicznym. Przeprowadzona inwentaryzacja terenowa, będąca uzupełnieniem



analizy kartograficznej, wykazała istnienie zmian w użytkowaniu klinów znacznie zaburzających przepływ materii i energii w ich wnętrzu (np. wielokilometrowe betonowe ogrodzenia wzdłuż plantacji roślin ozdobnych czy ogródków działkowych). Z inwentaryzacji wynika, że tereny zieleni podlegają ciągłej presji i przekształceniom o charakterze antropogenicznym. Skala i umiejscowienie tych zmian są ważne dla określenia stopnia zaburzenia prawidłowości funkcjonowania klina zieleni przez antropopresję (informacji tej nie dostarcza w oczekiwany zakresie podkład topograficzny).

Rezultaty kartowania terenowego dowodzą także braku zrozumienia dla znaczenia i funkcji klinów zieleni ze strony mieszkańców miasta. Wydaje się, że temat znaczenia klinów i całego systemu zieleni dla mieszkańców miasta nie jest odpowiednio ujmowany przez władze samorządowe, a ewentualna dyskusja publiczna na ten temat ma miejsce jedynie w przypadku zamiaru lokalizacji na terenie klina funkcji szczególnie kolizyjnych. To mieszkańcy są podmiotem sprawczym, decydującym o stanie klinów i prawidłowości spełniania przez te obszary założonych funkcji. Muszą mieć świadomość powodów, dla których ich aktywność w tych obszarach powinna być w pewien sposób ograniczana.

## LITERATURA

- Åkerlund U., 2011: *Stockholm's Green Wedges – Concepts, learning and collaboration on urban and peri-urban forestry*, National Board of Housing, Building and Planning.
- Barbier E.B., Burgess J.C., Grainger A., 2010: *The forest transition: Towards a more comprehensive theoretical framework*, Land Use Policy, 27, 2, Elsevier, Amsterdam.
- Cieszewska A., 2004: *Model płatów i korytarzy – dyskusja pojęć*, [w:] A. Cieszewska (red.), *Platy i korytarze jako elementy struktury krajobrazu – możliwości i ograniczenia koncepcji. Problemy Ekologii Krajobrazu XIV*, Polska Asocjacja Ekologii Krajobrazu, Wyd. SGGW, Warszawa.
- Czerwieńiec M., Lewińska J., 2000: *Zieleń w mieście*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Kraków.
- Grey G.W., 1996: *The urban forest: comprehensive management*, John Wiley & Sons, New York.
- Jakimowicz T., 2005: *Architektura i urbanistyka Poznania w XX wieku*, Wyd. Miejskie, Poznań.
- Konias A., 2010: *Kartografia topograficzna państwa i zaboru pruskiego od II połowy XVIII wieku do połowy XX wieku*, Wyd. Nauk. Akademii Pomorskiej, Słupsk.
- Kozak J., 2005: *Zmiany powierzchni lasów w Karpatach Polskich na tle innych gór świata*, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Kunz M., 2012: *Zmiany lesistości Pomorza Zachodniego w ostatnich 400 latach*, Roczniki Geomatyki, 2012, t. 10, z. 4, Wyd. „Wież Jutra”, Warszawa.
- Kurek L. (red.), 1996: *Środowisko naturalne miasta Poznania*, cz. 1, Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego, Poznań.
- Levent T.B., Nijkamp P., 2004: *Urban Green Space Policies: A Comparative Study on Performance and Success Conditions in European Cities*, Serie Research Memoranda 0022, VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.
- Levent T.B., Vreeker R., Nijkamp P., 2004: *Multidimensional Evaluation of Urban Green Spaces: A Comparative Study on European Cities*, Serie Research Memoranda 0017, VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.

- Łukasiewicz A., 1982: *Kryteria prawidłowego rozwoju terenów zieleni w aglomeracjach miejskich na przykładzie miasta Poznania*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- Łukasiewicz A., Łukasiewicz S., 2006: *Rola i kształtowanie zieleni miejskiej*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- Macias A., Bródka S., 2014: *Przyrodnicze podstawy gospodarowania przestrzenią*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Macias A., Bródka S., Stanek B., 2012: *Przestrzenne aspekty zmian krajobrazowych na terenach chronionych na przykładzie Wielkopolskiego Parku Narodowego*, [w:] *Problemy ekologii krajobrazu*, t. 33, Polska Asocjacja Ekologii Krajobrazu, Warszawa.
- Macias A., Dryjer M., 2010: *Forest Cover Dynamics in the City of Poznań from 1830 to 2004*, *Quaestiones Geographicae*, t. 29, nr 3.
- Matuszyńska I., 2001: *Zmiany użytkowania terenu jako element transformacji środowiska przyrodniczego na obszarze wybranych zlewni Poznania i jego strefy podmiejskiej*, Wyd. PTPN, Poznań.
- Miasto, przyroda, przyszłość: materiały Konferencji Naukowo-Technicznej „Przyroda, zieleni miejska i krajobraz”*, 1994: Z. Haber (red.), Zarząd Poznańskiego Oddziału Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Ogrodnictwa, Katedra Terenów Zieleni Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań.
- Mierzejewska L., 2001: *Tereny zielone w strukturze przestrzennej Poznania*, Wyd. PTPN, Poznań.
- Mierzejewska L., Parysek J., 1998: *Tereny zielone oraz ich miejsce i funkcje w strukturze przestrzennej miasta*, [w:] R. Domański (red.), *Podstawy gospodarczej polityki miasta. Studium Poznania*, Biuletyn KPZK, z. 181, PAN, Warszawa.
- Orzeszek-Gajewska B., 1984: *Kształtowanie terenów zieleni w miastach*, Instytut Urbanistyki i Planowania Przestrzennego Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania, 1999: Miejska Pracownia Urbanistyczna, Urząd Miasta Poznania, Poznań.
- Urbański P., Krzyżaniak M., Rydzewska A., 2009: *Zieleni Poznania i innych miast w Polsce*, [w:] W. Uchman (red.), *Nauka Przyroda Technologie*, t. 3, z. 1, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Urbański P., Szpakowska B., Raszeja E., 2008: *Walory rekreacyjne zieleni Poznania*, [w:] W. Uchman (red.), *Nauka Przyroda Technologie*, t. 2, z. 4, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Urbański P., Tylkowski T., Szpakowska B., Raszeja E., Chojnacka M., Targońska A., Wilkaniec A., Stępka B., Siminiak A., Tumidaj M., Rydzewska A., Krzyżaniak M., 2006–2007: *Aktualizacja układu przestrzennego zieleni miasta Poznania*, Zarząd Zieleni Miejskiej, Poznań.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2016, poz. 778 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2016, poz. 672 z późn. zm.).
- Wilkaniec A., 2007: *Fortyfikacje zaczątkiem powstania założeń zieleni miejskiej – proces przejmowania przez miasto Poznań terenów fortecznych na przełomie XIX i XX w.*, [w:] A. Wilkaniec, M. Wichrowski (red.), *Fortyfikacje w przestrzeni miasta*, Wyd. Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań.
- Wójcicka I., 1971: *Uciążliwości klimatu miast i możliwości jego poprawy za pomocą roślinności*, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa.
- Zimny H., 1978: *Ochrona i kształtowanie zieleni w aglomeracjach miejskich*, Liga Ochrony Przyrody, Warszawa.
- Zmiana Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania*, 2008: Miejska Pracownia Urbanistyczna, Urząd Miasta Poznania, Poznań.