KRAJOBRAZY LUBLINA

KATOLICKI UNIWERSYTET LUBELSKI JANA PAWŁA II
Wydział Matematyki, Informatyki i Architektury Krajobrazu

WYDAWNICTWO
KUL

KRAJOBRAZY LUBLINA

ROŚLINNOŚĆ NATURALNA

Redakcja
Ewa Trzaskowska, Paweł Adamiec

Wydawnictwo KUL
Lublin 2016

Recenzenci
dr hab. Piotr Urbański prof. nadzw. UP w Poznaniu
ks. dr hab. Jacek Łapiński, prof. KUL

Opracowanie komputerowe
Ewa Karaś

Okładka na podstawie projektu
Pawła Adamca

© Copyright by Wydawnictwo KUL, Lublin 2016

ISBN 978-83-8061-359-1

Wydawnictwo KUL, ul. Konstantynów 1 H,
20-708 Lublin, tel. 81 740-93-40, fax 81 740-93-50,
e-mail: wydawnictwo@kul.lublin.pl,
http://wydawnictwo.kul.lublin.pl

Druk i oprawa:
volumina.pl Daniel Krzanowski
ul. Ks. Witolda 7-9, 71-063 Szczecin,
tel. 91 812 09 08, e-mail: druk@volumina.pl

SPIS TREŚCI

KRAJOBRAZY NATURALNE I UROCZYSKA NA TERENIE LUBLINA
Jan Kamiński, Ewa Trzaskowska, Dawid Soszyński 11

UDZIAŁ GATUNKÓW DRZEWIASTYCH Z NATURALNYCH ZBIOROWISK ROŚLINNYCH W ZIELENI MIEJSKIEJ LUBLINA
Renda Joanna, Karczmarz Katarzyna, Mackoś-Iwaszko Ewa 45

SPONTANICZNA ROŚLINNOŚĆ ZIELNA INFRASTRUKTURY ROWEROWEJ LUBLINA, JAKO ALTERNATYWNA ZIELEŃ DLA TERENÓW ZURBANIZOWANYCH
Katarzyna Karczmarz, Ewa Mackoś-Iwaszko, Joanna Renda 55

ZASTOSOWANIE ROŚLINNOŚCI NATURALNEJ W DOBORZE GATUNKÓW W EKSTENSYWNYM OGRODZIE NA DACHU TARASÓW ZAMKOWYCH W LUBLINIE
Ewa Trzaskowska, Piotr Szkołut 69

WYKORZYSTANIE TERENÓW Z ROŚLINNOŚCIĄ NATURALNĄ W TURYSTYCE I REKREACJI NA PRZYKŁADZIE LUBLINA
Ewa Mackoś-Iwaszko, Katarzyna Karczmarz, Joanna Renda 85

WYKORZYSTANIE ROŚLIN NATURALNYCH W OGRODACH DESZCZOWYCH – NA PRZYKŁADZIE PARKU CZUBY W LUBLINIE
Katarzyna Gromadzka, Ewa Trzaskowska 99

TRADYCYJNY, EKOLOGICZNY ALBO DZIKI – PREFERENCJE STYLÓW OGRODOWYCH, A WYKORZYSTANIE ROŚLIN ZE ZBIOROWISK NATURALNYCH
Ewa Trzaskowska, Paweł Adamiec 111

PERCEPCJA TERENÓW ROŚLINNOŚCI SPONTANICZNEJ LUBLINA PRZEZ JEGO MIESZKAŃCÓW
Magdalena Lubiarz , Piotr Kulesza, Marek Solski 125

SZTUKA W KRAJOBRAZIE OTWARTYM
Paweł Adamiec 149

POZIOM ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO LUBLINA A TERENY ZIELENI MIASTA
Grzegorz Krawczyk 161

ANALIZA PARAMETRÓW BIOMETRYCZNYCH DRZEW W LUBLINIE
Ewa Tarnowska, Ihor Kozak, Hanna Kozak 173

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA LASEROWEGO SKANINGU LOTNICZEGO W ANALIZIE ZIELENI MIASTA LUBLINA
Piotr Kociuba, Ihor Kozak, Hanna Kozak 183

ANALIZA ZMIAN BIOMASY DRZEWOSTANÓW W LASACH MIASTA LUBLINA Z ZASTOSOWANIEM MODELU FORKOME
Ihor Kozak, Piotr Kociuba, Hanna Kozak, Adam Stępień 193

ZASTOSOWANIE ZDJĘĆ HEMISFERYCZNYCH W ANALIZIE POWIERZCHNI LIŚCI I AŻUROWOŚCI KORON DRZEWOSTANÓW DĘBOWYCH MIASTA LUBLINA
Dominika Kozaczuk, Ihor Kozak, Hanna Kozak 205

BIOGRAMY PRACOWNIKÓW INSTYTUTU ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU KUL 213

CONTENTS

NATURAL LANDSCAPES AND CHARMING PLACES WITHIN THE LUBLIN AREA
Jan Kamiński, Ewa Trzaskowska, Dawid Soszyński 11

PARTYCYPATION OF SPECIES OF TREES FROM PLANT COMMUNITY IN GREENERY OF LUBLIN
Renda Joanna, Karczmarz Katarzyna, Mackoś-Iwaszko Ewa 45

SPONTANEOUS HERBACEOUS VEGETATION CYCLING INFRASTRUCTURE LUBLIN, AS AN ALTERNATIVE GREENERY FOR URBAN AREAS
Katarzyna Karczmarz, Ewa Mackoś-Iwaszko, Joanna Renda 55

THE USE OF NATURAL VEGETATION IN THE SELECTION OF SPECIES IN EXTENSIVE GARDEN ON THE ROOFTOP OF TARASY ZAMKOWE FASHION CENTER IN LUBLIN
Ewa Trzaskowska, Piotr Szkołut 69

THE USE OF NATURAL COMMUNITIES IN THE TOURISM AND RECREATION BASED ON EXAMPLE OF LUBLIN
Ewa Mackoś-Iwaszko, Katarzyna Karczmarz, Joanna Renda 85

NATURAL PLANTS USE IN THE RAIN GARDENS – ON THE EXAMPLE OF PARK CZUBY IN LUBLIN
Katarzyna Gromadzka, Ewa Trzaskowska 99

TRADITIONAL, ECOLOGICAL OR WILD? THE RELATION BETWEEN PREFERENCES FOR GARDEN STYLES AND USE OF PLANTS FROM NATURAL COMMUNITIES
Ewa Trzaskowska, Paweł Adamiec 111

PERCEPTION OF AREAS OF SPONTANEOUS GREENERY IN LUBLIN BY ITS INHABITANTS
Magdalena Lubiarz , Piotr Kulesza, Marek Solski 125

ART IN AN OPEN LANDSCAPE
Paweł Adamiec 149

THE LEVEL OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE CITY OF LUBLIN VERSUS ITS GREEN AREAS
Grzegorz Krawczyk 161

ANALYSIS OF BIOMETRIC PARAMETERS OF TREES IN LUBLIN
Ewa Tarnowska, Ihor Kozak, Hanna Kozak 173

THE EXAMPLE OF USING OF AIRBORNE LASER SCANNING FOR THE ANALYSIS OF THE GREEN IN LUBLIN
Piotr Kociuba, Ihor Kozak, Hanna Kozak 183

ANALYSIS OF CHANGES OF STANDS BIOMASS IN FORESTS OF LUBLIN CITY WITH THE USE OF FORKOME MODEL
Ihor Kozak, Piotr Kociuba, Hanna Kozak, Adam Stępień 193

THE USE OF HEMISPHERICAL IMAGES IN THE ANALYSIS OF THE LEAVES AREA AND SKY FRACTION OF OAK STANDS CROWNS IN LUBLIN CITY
Dominika Kozaczuk, Ihor Kozak, Hanna Kozak 205

BIOGRAPHIES OF EMPLOYEES OF THE INSTITUTE OF LANDSCAPE ARCHITECTURE 213

Zieleń spontaniczna miast stanowi niezwykle wartościową, a jednocześnie nie w pełni docenioną materię. Obecność terenów o charakterze zbliżonym do naturalnego, wpływa na atrakcyjność przestrzeni oraz podnosi jakość życia w aglomeracjach. Tak jak inne formy zieleni wpływa również na poczucie bezpieczeństwa mieszkańców, ich zdrowie, samopoczucie czy budowanie więzi społecznych. Poprzez właściwe kształtowanie i pielęgnowanie roślinności oraz odpowiedni dobór gatunków, także pochodzących ze zbiorowisk naturalnych, znacznie podnosi się walory wizualne stref zurbanizowanych, jak tych o charakterze przyrodniczym.

Miejskie tereny zieleni są wskaźnikiem rozwoju cywilizacyjnego, poziomu życia, a także zapisem potrzeb i zamożności społeczeństwa. Kształtują się w nich warunki życia dla różnych organizmów w tym cennych gatunków flory i fauny. Są często obszarami o unikatowych cechach, służącymi podnoszeniu prestiżu miasta między innymi poprzez nowatorskie sposoby kreacji przestrzeni (w tym utrzymywanie zieleni spontanicznej). Odnalezienie złotego środka pomiędzy realizacją podstawowych funkcji przestrzeni miast, a zachowaniem i użytkowaniem zieleni naturalnej, powinno być poprzedzone szeregiem badań struktury miejsca oraz uwarunkowań historyczno-kulturowych i przyrodniczych.

Pracownicy Instytutu Architektury Krajobrazu (IAK), Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II prowadzą badania różnych typów krajobrazów Lublina. Celem drugiego tomu monografii „Krajobrazy Lublina" było zebranie treści opracowanych w ramach badań na terenach zbiorowisk naturalnych. Wyciągnięte wnioski pozwoliły na określenie znaczenia i udziału tych form w Lublinie oraz opracowanie wytycznych dotyczących utrzymywania i kształtowania roślinności spontanicznej. Pośród podjętych tematów znalazły się opracowania odnoszące się do określania rozmieszczenia oraz typów zbiorowisk naturalnych w Lublinie, a także doboru gatunków i możliwości ich wykorzystania w różnych formach zagospodarowania przestrzeni (ogrody na dachach, ogrody deszczowe, obiekty rekreacyjno-wypoczynowe). Określono preferencje dotyczące wyboru takich form zagospodarowania w przestrzeniach prywatnych, jak i ich udział na

terenach publicznych. Zwrócono także uwagę na postrzeganie i niematerialny wymiar roślinności spontanicznej, w tym wykorzystania jej do działań związanych ze sztuką. Przedstawiono nowoczesne metody badania zbiorowisk naturalnych za pomocą specjalistycznych programów.

Definicja zbiorowisk naturalnych występujących na terenie miast bądź w ich pobliżu, przyjęta przez autorów opracowania, objęła wszelkie formy roślinności wykształcające się spontanicznie. W ich zakres weszły zarówno formacje złożone z roślin drzewiastych i krzewiastych (np. grądy, olsy, łęgi, dąbrowy, łozowiska) czy roślinności zielnej (np. łąki świeże i wilgotne, murawy), a także mieszane (np. zbiorowiska synantropijne). Za podstawową cechę zbiorowisk naturalnych przyjęto brak intensywnej pielęgnacji oraz znacznych przekształceń spowodowanych przez człowieka, co nadaje im przyrodniczego charakteru. Jest to określenie umowne, odnoszące się również często do zieleni powstałej wtórnie (aczkolwiek samoistnie), na terenach zniszczonych lub gospodarowanych przez człowieka, zachowującej formę zbliżoną do pierwotnej.

Część przeprowadzonych badań miała charakter pilotażowy i nie wyczerpuje podjętej problematyki, dlatego planowana jest ich kontynuacja. Jednak opracowane już na tym etapie wnioski i wytyczne mogę posłużyć organom zarządzającym zielenią jako materiał wprowadzający w tematykę krajobrazów naturalnych w miastach na podstawie Lublina. Pozwalają one także nakreślić kierunki i sposoby wykorzystania roślinności spontanicznej przy modelowaniu zieleni z uwzględnieniem właściwych proporcji pomiędzy elementami naturalnymi a antropogenicznymi. Utrzymywanie tego typu form w mieście jest zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju, niestety bywa nadal traktowane jako zabieg nieopłacalny dla aglomeracji i zmniejszający powierzchnię terenów pod zabudowę. Dlatego w miastach częściej inwestuje się w zieleń nasadzaną (niską) w postaci krzewów i rabat, które zajmują mniej miejsca, jednak ich funkcje są nieporównywalnie mniejsze względem znaczenia roślinności naturalnej i wysokiej. Jedynie parki i lasy miejskie, flora starszych osiedli oraz nieużytki posiadają dostatecznie zachowane lub wykształcone i funkcjonujące formy naturalne, niewymagające szczególnej pielęgnacji. Walory wizualne tych przestrzeni utrzymują się dużo dłużej i często też pojawiają wcześniej, niż zieleni niskiej i sadzonej. Celem opracowania jest wskazanie zysku z utrzymywania zbiorowisk naturalnych w miastach, często o wymiarze niematerialnym i wymagającym upływu czasu oraz dużej świadomości społecznej.

KRAJOBRAZY NATURALNE I UROCZYSKA NA TERENIE LUBLINA

NATURAL LANDSCAPES AND CHARMING PLACES WITHIN THE LUBLIN AREA

Jan Kamiński, Ewa Trzaskowska, Dawid Soszyński

Streszczenie: Artykuł jest efektem badań prowadzonych nad krajobrazami naturalnymi znajdującymi się w granicach administracyjnych Lublina. Ich celem było rozpoznanie krajobrazów bliskich naturalnym. Wyróżniono i opisano trzy podstawowe rodzaje krajobrazu oraz dziewięć typów, charakteryzujących się różnymi sposobami zagospodarowania terenu. Ponadto wskazano w granicach miasta kilkadziesiąt przestrzeni określonych mianem uroczysk, gdzie krajobraz przyjmuje szczególnie efektowną fizjonomię. Wyniki badań ukazują bogactwo środowiska naturalnego na obszarze Lublina, zarówno w zakresie rozległych przestrzeni, jak i specyficznych, mniejszych lub większych form fizjograficznych. Na zakończenie przestawiono wnioski do ochrony i kształtowania krajobrazu naturalnego na terenie miasta.

Słowa kluczowe: uroczysko, krajobraz naturalny, krajobraz miejski

Summary: The present article is a product of a broader research on natural landscapes within the city of Lublin. The aim of the research was to identify nearly-natural landscapes within the administrative borders of Lublin. The research identified and described three basic categories of landscape and nine types of landscape characterized by different styles of area development. Additionally, several dozen of areas with particularly attractive landscape have been identified, which are commonly referred to as 'charming places'. The results of the research display richness of natural landscape in the Lublin area, both in terms of large spaces as well as smaller, Lublin-specific landscape forms. The conclusion of the article suggests ways of protection and shaping of the natural landscape in Lublin.

Key words: wondrous places, natural landscape, urban landscape

Obraz miast w XXI w. to efekt przemian historycznych, ustrojowych, ekonomicznych i społecznych, które pozostawiły w przestrzeni swój ślad. Zjawiska takie dotyczą wszystkich aglomeracji miejskich (Mantey 2007). Nakładające się na siebie skutki różnorodnych procesów powodują, że dominuje krajobraz kul-

turowy, stanowiący wypadkową działania sił przyrody i człowieka. Popularna opinia głosi, że Lublin jest miastem „zielonym". Widać to spacerując po mieście lub patrząc z wysokich budynków. Niewiele jest miejsc, w których zabudowie nie towarzyszą rośliny. Spotykamy zarówno tereny zieleni urządzonej, zbiorowiska synantropijne (spontaniczne) jak i pozostałości naturalnych zbiorowisk. W Lublinie wyjątkowe jest to, że są również takie miejsca, w których krajobraz przestaje mieć charakter typowo miejski, a zaczyna zbliżać się swoimi cechami do krajobrazu wiejskiego i półnaturalnego. Spotkać można także wnętrza urzekające swoją dzikością i niedostępnością. Czy mamy zatem do czynienia z krajobrazem naturalnym?

Problemy pojawiają się przy określeniu zakresu pojęcia krajobraz, które jest niezwykle złożone. Każda grupa zawodowa trochę inaczej go definiuje, dostosowując do własnych zadań. Dla architektów i planistów (urbanistów) jest on przede wszystkim środowiskiem zabudowanym, poddawanym stałemu procesowi kształtowania przez człowieka i składającym się z mozaiki elementów oraz form zagospodarowania pochodzenia kulturowego. Przez przyrodników, ekologów i geografów krajobraz ujmowany jest jako środowisko przyrodnicze, struktura, system. Dla przykładu Kondracki (1980) wskazuje, że krajobraz naturalny to typ terenu o swoistej strukturze, na którą składa się wzajemne powiązanie rzeźby powierzchni i jej składu litologicznego, stosunków wodnych, klimatycznych, biocenotycznych i glebowych, a także tych efektów gospodarki ludzkiej, których wyrazem jest modyfikacja warunków przyrodniczych. Matuszkiewicz (1974) ujmuje go jako realnie istniejący, przestrzenny, dynamiczny układ strukturalno-funkcjonalny na ponadekosystemalnym poziomie organizacji biosfery, którego elementami są ekosystemy. Andrzejewski (1985) dostrzega specyficzny krajobraz miejski, za który uznaje określony wycinek przestrzeni geograficznej, na którym panuje mozaika różnych ekosystemów i powierzchni zajętych przez urządzenia techniczne (zabudowę kubaturową, drogi, linie energetyczne). Między elementami mozaiki zachodzą liczne zależności określające sposób funkcjonowania tych elementów i przestrzeni jako całości. W procesie planowania dostrzegają i zwracają oni uwagę na zachowanie kontinuum przyrodniczego i zasady zrównoważonego rozwoju.

Biorąc pod uwagę zarówno wpływ natury jak i człowieka na krajobraz wprowadzono jego cztery typy (Kornaś 1972; Bogdanowski 1976). Pierwszy z nich to krajobraz pierwotny, który został ukształtowany wyłącznie przez naturę. Być może jego pozostałości są jeszcze zachowane w Puszczy Amazońskiej i podobnie niedostępnych miejscach. Drugim typem jest krajobraz naturalny, charakteryzujący się zdecydowaną dominacją elementów i układów stworzonych przez naturę, może w nim jednak występować gospodarka rolna, leśna lub wodna. Trzeci to krajobraz kulturowy o dominacji elementów i układów sztucznych, powstałych w wyniku ingerencji człowieka oraz funkcjonujących z jego udziałem. Jest on wypadkową działania sił przyrody i człowieka. Obejmuje zarówno kra-

jobrazy wiejskie jak i intensywnie zurbanizowane tereny miast. Bogdanowski i in. (1979) wyróżniają dodatkowo czwarty typ, krajobraz złożony – naturalno-kulturowy, w którym występują elementy naturalne i kulturowe powiązane ze sobą. Z punktu widzenia rozwoju gospodarczego rozróżniane są także krajobraz kulturowy: harmonijny, dysharmonijny i zdewastowany (Bogdanowski i in. 1979; Janecki 1981).

Podstawową klasyfikację krajobrazu komplikują takie czynniki jak: czas, funkcja gospodarcza, stan zachowania, estetyka. Kolejny aspekt dotyczy ich odbioru przez ludzi. Łatwo odróżnić od siebie przeciwstawne krajobrazy: stare miasto i „blokowisko" czy harmonijny krajobraz wsi i zdewastowany obszar kopalni odkrywkowej. Trudności przysporzyć może przeciętnemu obserwatorowi rozpoznanie krajobrazów pokrytych roślinnością. Na przykład klasyfikacja zadrzewionych hałd powstałych na skutek wydobycia węgla kamiennego w okolicach Bogdanki. Są one elementem sztucznym, ale odpowiednie działania i sukcesja przyrodnicza sprawiły, że odbierane są podobnie jak usypane przed wiekami kurhany. O ile naturalne elementy krajobrazu są wyraźnie odróżniane, to styczne z nimi elementy kulturowe często pozostają niezauważalne. Bez trudu kojarzymy z działalnością człowieka różnego rodzaju budowle, sieci komunikacyjne, linie energetyczne. Wszystko to rzuca się w oczy, przy wkraczaniu w środowisko naturalne, gdyż na ogół wyraźnie nad nim dominuje. Nie zawsze natomiast uzmysławiamy sobie, że szachownica pól, zadrzewienia śródpolne, sady, stawy i sadzawki, to także krajobraz kulturowy, który wkroczył w środowisko naturalne, często subtelnie się w nim zaznaczając.

Warto zwrócić uwagę, że na odbiór krajobrazu mają wpływ cechy indywidualne. Inaczej jawią się malowniczo położone wśród wzgórz i lasów jeziora Kaszub dla mieszkańców tych stron i górali, inaczej spiętrzone turniami szczyty Tatr dla górali czy dla mieszkańców Pomorza. Wtopione w przyrodę kraju stare drewniane chałupy, będą bardziej harmonijne niż pojawiająca w tych miejscach nowa wiejska zabudowa złożona z betonowych „klocków". Ale nawet ona tak jak linie energetyczne czy znaki drogowe będą akceptowane przez mieszkańców wysoko zurbanizowanych miast i uznawane za harmonijne (Bell i in. 2004). To co dla wrażliwych na piękno przyrody jest niedopuszczalne, dla mieszkańców miast może być namiastką „dzikiej natury".

Najbardziej znana jest człowiekowi urozmaicona mozaika krajobrazu ojczystego, który w ciągu wieków ukształtował jego psychikę, temperament, poczucie piękna i harmonii. Różnimy się przez to psychicznie i to bardzo znacznie od innych ludzi, należących wprawdzie do tego samego gatunku, lecz kształtowanych przez odmienny krajobraz. Nie jest to jedyny powód decydujący o odmiennych usposobieniach przedstawicieli różnych narodów. Duży wpływ na rozwój psychiczny człowieka, w tym na jego wrażliwość mają walory estetyczne i harmonia otoczenia. Szczególne znaczenie ma krajobraz zapamiętany z dzieciństwa, który często stanowi przez resztę życia układ odniesienia.

Nieodłącznym atrybutem ładu przestrzennego jest zachowanie istniejącego, naturalnego lub ukształtowanego ładu przyrodniczego. Wyraża się on swobodą kształtów w przeciwieństwie do zgeometryzowanego świata tworzonego przez człowieka. Niewystarczające jest zatem uwzględnianie problematyki środowiska kulturowego czy tylko środowiska przyrodniczego w procesach zarządzania przestrzenią miast. Należy zwrócić uwagę na zagadnienia związane z kształtowaniem krajobrazów naturalnych, a także najbardziej do nich zbliżonych z dominującą roślinnością.

W pracy przyjęto za Janeckim (1993), że krajobraz poznajemy nie jako całość, lecz poprzez poszczególne widoki. Z tych względów przyjęto podejście krajobrazowe i estetyczne. Poza wysoko zurbanizowanym centrum Lublina spotykamy miejsca posiadające cechy bliskie krajobrazom naturalnym. Na potrzeby niniejszej publikacji przyjęto dla nich określenie „krajobrazów naturalnych", z pełną świadomością niedoskonałości tej decyzji. O ile poza miastem mówić można o formach naturalnych, o tyle wewnątrz miasta nieuniknione jest pojawianie się w nim infrastruktury, zabudowy i innych elementów świadczących o intensywnej działalności człowieka. Również sama „natura" wewnątrz miasta nosi znamiona wieloletniej gospodarki ludzkiej, a często jest także wynikiem powrotu przyrody na tereny gdzie użytkowanie przez człowieka ustało z różnych przyczyn, np. na nieużytkach porolnych lub pokolejowych. Opisywane krajobrazy naturalne będą znacząco odróżniać się od kulturowego krajobrazu miasta, ale nie będą jednorodne wizualnie upodobniając się do „natury" lub „kultury".

W pracy przedstawiono szerokie spojrzenie na zjawisko krajobrazu naturalnego w dużym mieście na przykładzie Lublina: jego rodzaje i typy, udział w ogólnej powierzchni miasta a także zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych. Zainteresowania skierowano również na określenie miejsc najcenniejszych pod względem przyrodniczo – krajobrazowym czyli tzw. uroczysk. Przedstawiono najbardziej atrakcyjne widokowo fragmenty krajobrazów. Ich obecność w mieście wpływa na podniesienie walorów widokowych, służy budowaniu tożsamości, ale też wypoczynkowi, może pełnić funkcje dydaktyczne i edukacyjne. Opracowano także wytyczne dotyczące możliwości zachowania czy kształtowania zinwentaryzowanych krajobrazów w Lublinie.

Metoda i materiały

Badania obejmowały prace kameralne: analizy materiałów kartograficznych, dostępnej literatury oraz badania terenowe, prowadzone w sierpniu i wrześniu 2016 r, w tym inwentaryzacje krajobrazu, dokumentacje fotograficzne, itp. Wykorzystano również materiały zgromadzone podczas dotychczasowych, wieloletnich badań prowadzonych przez autorów nad krajobrazami Lublina. Przyjęto następującą metodykę:

1. Ogólne rozpoznanie krajobrazów miasta w granicach administracyjnych, z uwzględnieniem trzech rodzajów krajobrazów: zurbanizowany, terenów otwartych oraz dolin rzecznych i wąwozów wewnątrz miasta. Określono ich udział procentowy i powierzchniowy.

2. Studia krajobrazowe, za podstawę których podobnie jak w pracach: Chojnackiego (1991) i Trzaskowskiej (2008, 2013), przyjęto zróżnicowanie roślinności rzeczywistej oraz sposób jej użytkowania i zagospodarowania. Szczegółowe wyróżnienie typów krajobrazów było wypadkową badań prowadzonych w terenie dotyczących zróżnicowania roślinności, przeglądu literatury, analiz map ukształtowania, zagospodarowania terenów. Zastosowane ujęcie kładzie nacisk na funkcjonalne związki między zróżnicowaniem roślinności, a formami użytkowania terenu. Przy wydzieleniu typów krajobrazu kierowano się kilkoma kryteriami, mając na uwadze wyróżnienie jednostek, które można w sposób dość jednoznaczny zwaloryzować pod kątem wartości krajobrazowej. Wyróżniano je na podstawie istniejącej roślinności rzeczywistej. Brano pod uwagę stopień nasycenia studiowanej przestrzeni fitocenozami o charakterze naturalnym bądź seminaturalnym. Uwzględniano stan zachowania niektórych fitocenoz, specyficzne dla regionu formy antropopresji, obecność zbiorników wodnych, ogólną kompozycję elementów składowych krajobrazu. Zwrócono uwagę na zróżnicowanie siedlisk, chociaż na większości terenów doszło do znacznego ich zatarcia, a na ich obecny wygląd mają wpływ historyczne i aktualne formy antropopresji.

3. Analizy ilościowe typów krajobrazów, określenie granic, położenia, powierzchni, udziału w ogólnej powierzchni miasta.

4. Analizy jakościowe typów krajobrazu, ich charakterystyka, analiza występującej szaty roślinnej, wskazanie stopnia bliskości do krajobrazu naturalnego oraz znaczenia dla ekosystemu miejskiego.

5. Inwentaryzacja uroczysk, które znaleźć można w większości typów krajobrazów. Definicję uroczyska przyjęto za Koszańską i in. (2014), opierając się także na efektach ich badań. W opisie uwzględniono: charakterystykę uroczyska, lokalizację, powierzchnię, walory krajobrazowe. Jako kryteria identyfikacji uroczysk przyjęto:

- bliskość wizualna krajobrazu uroczyska do krajobrazu naturalnego,
- niski stopień przekształcenia przez człowieka,
- występowanie szczególnie atrakcyjnej wizualnie formy krajobrazu,
- występowanie zjawiska na takiej powierzchni, która pozwala wyodrębnić uroczysko z otaczającego krajobrazu,
- występowanie na obszarze uroczyska wnętrza lub zespołu wnętrz krajobrazowych (Böhm 2004), przy czym przyjmuje się, że może być ono zarówno wnętrzem rozległym z dalekimi widokami, złożonym zespołem wnętrz, jak również niewielką i kameralną przestrzenią,
- brak elementów dysharmonijnych w krajobrazie otaczającym.

Wyniki
Zagospodarowanie miasta – trzy rodzaje krajobrazów

Lublin położony jest na wzgórzach lessowych i pagórkach kredowych, pomiędzy dolinami trzech rzek i Zalewem Zemborzyckim, co determinuje walory krajobrazowe miasta. Rzeźbę terenu w zachodniej części miasta uformowały procesy akumulacji lessów oraz późniejsze procesy rozmywania tej pokrywy, dzięki czemu ukształtowały się suche doliny zwane lokalnie „wąwozami". Największa z nich położona jest pomiędzy osiedlami Lubelskiej Spółdzielni Mieszkaniowej a Czubami i znajduje swe ujście do doliny Bystrzycy. Wschodnią część miasta kształtowały procesy erozji i denudacji, odsłaniając na znacznych obszarach płytko zalegające spękane skaliste podłoże węglanowe, pokryte zazwyczaj cienką pokrywą mułków i pyłów lessopodobnych. Ukształtowanie tej części miasta zasadniczo różni się od urzeźbionej części zachodniej, tworząc krajobraz lekko falisty. Wśród form tej części wyróżnia się asymetryczna dolina Czerniejówki. Szczególną rolę w kształtowaniu warunków przyrodniczych miasta odgrywa dolina rzeki Bystrzycy. Zmienia ona na opisywanym terenie swój przebieg, z południkowego (między Zalewem Zembrzyckim a mostem kolejowym linii Lublin-Warszawa) na kierunek północno-wschodni (na północ od mostu) rozcinając na dwie części obszar miasta. Szerokość doliny waha się w granicach 1000-1500 m, a w rejonie wspomnianego mostu mierzy 300 m. Jest ona asymetryczna: zachodnie, zbocze jest wyższe i strome, a wschodnie niższe i łagodniejsze (Trzaskowska 2013).

Na współczesne zróżnicowanie rzeźby Lublina mają również wpływ: rozwój przestrzenny, zagęszczanie zabudowy mieszkaniowej oraz rozbudowa przemysłu. Do typowych elementów antropogenicznych należą: wały przeciwpowodziowe, nasypy drogowe, kolejowe, kopce gruzowe, różnego typu hałdy przemysłowe, wysypiska ziemi, śmieci i odpadów. Niektóre wyraźnie zmieniają pierwotne ukształtowanie terenu. Wraz z rozwojem miasta, na szatę roślinną coraz większy wpływ miał rozwój budownictwa, przemysłu i związana z tym infrastruktura, co w znacznym stopniu przyczyniło się do zniekształcenia występujących tu niegdyś zbiorowisk. Dodatkowo ekspansywna zabudowa znacznie przekształciła specyficzną, opartą na ogromnej liczbie lessowych suchych dolin i wąwozów strukturę geomorfologiczną terenu. Niwelowanie obniżeń i wzgórz, przeobrażanie stosunków wodnych, wpłynęło na nieodwracalne zmiany biotopów, występujących w obrębie miasta. O wyglądzie w znacznie większym stopniu decydują antropogeniczne elementy jego struktury niż naturalne elementy środowiska przyrodniczego.

Jak w każdym mieście, także w Lublinie możemy wyróżnić zieleń naturalną jak i zieleń kształtowaną przez człowieka. Zbiorowiska naturalne to najczęściej przekształcone fragmenty lasów, zbiorowiska pojawiające się w pobliżu wody oraz zbiorowiska murawowe, które mają niewielki udział w suchych dolinach. Specyficzną grupę stanowi roślinność synantropijna, która odróżnia się

od roślinności naturalnej m. in. tym, że ma duży zasięg ekologiczny i występuje w miejscach o zmienionych warunkach środowiskowych. Dotyczy to zarówno terenów rolniczych, gdzie ta działalność jest świadoma i zaplanowana a także terenów poprzemysłowych, gdzie działania doprowadziły do zanieczyszczeń i degradacji terenu oraz na zakładanych terenach zieleni. Zauważono, że im dalej od centrum tym większe zróżnicowanie roślin i zbiorowisk. Pojawia się też więcej roślinności naturalnej.

Granice administracyjne Lublina, podobnie jak w większości miast, nie pokrywają się z granicami faktycznej intensywnej urbanizacji. Wyznaczają one jednak tereny pod kontrolą planistyczną władz samorządowych a oddziaływanie miasta jest tu najsilniejsze. Na podstawie analiz materiałów kartograficznych oraz badań terenowych wyznaczono krajobrazową granicę miasta. Dzieli ona Lublin na tereny zurbanizowane, w których dominują tereny typowo miejskie oraz otwarte. Granica pomiędzy tymi dwoma rodzajami krajobrazu może mieć charakter wyrazistej krawędzi (Wejchert 1974; Lynch 2011), jak ma to miejsce w dzielnicach zdominowanych przez wielorodzinne osiedla mieszkaniowe, np. Czuby Południowe, Kalinowszczyzna lub zabudowę przemysłową np. Felin. Może także przebiegać przejściowo w postaci coraz bardziej rozpraszającej się zabudowy jednorodzinnej, typowej dla urban sprawl, co zaobserwować można m.in. w dzielnicach Szerokie, Abramowice, Głusk, Sławin. Możliwe jest również występowanie granicy łączącej oba te zjawiska, co zaobserwować można w dzielnicy Czechów gdzie częściowo tworzą się wyraźne krawędzie osiedli mieszkaniowych rozdzielone zabudową jednorodzinną. Poza terenami zurbanizowanymi oraz terenami otwartymi wyróżniono, specyficzny dla Lublina rodzaj krajobrazu, który tworzą doliny rzeczne i suche doliny wnikające w strukturę urbanistyczną. Pomimo niewielkiej powierzchni 7,7 km^2, co stanowi zaledwie 5,09 % powierzchni miasta, mają one istotny wpływ na krajobraz Lublina, kształtując charakterystyczne podziały struktury urbanistycznej (tab. 1).

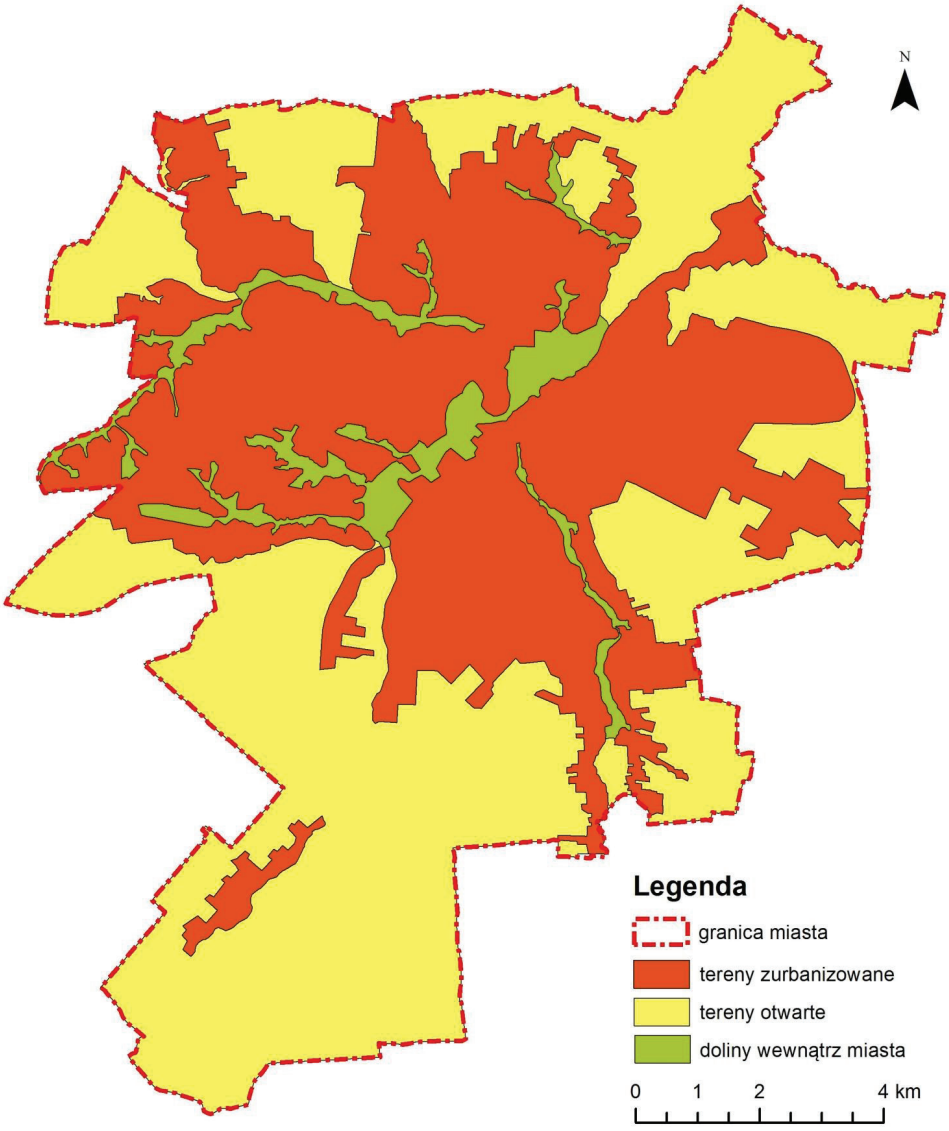
Tab. 1. Rodzaje krajobrazów na terenie Lublina

Tab. 1. The categories of landscape in Lublin

Rodzaj krajobrazu	powierzchnia	udział procentowy
Krajobraz zurbanizowany	64,95 km^2	44,05%
Krajobraz terenów otwartych	75,0 km^2	50,86%
Doliny rzek, suche doliny i wąwozy wewnątrz miasta	7,5 km^2	5,09%
Razem:	147,45 km^2	100%

Jako kryterium przynależności terenów przyjęto dominację ilościową oraz wizualną danego sposobu zagospodarowania. Wyznaczono obszar krajobrazu zurbanizowanego obejmujący miasto Lublin o powierzchni prawie 65 km^2 wraz z osobną wyspą dawnej wsi Zemborzyce włączonej w granice administracyjne

miasta w 1975 roku (Kociuba 2007). Ilościowe zestawienie rodzajów krajobrazu przedstawia tabela 1, natomiast lokalizacja została przedstawiona na Ryc. 1.

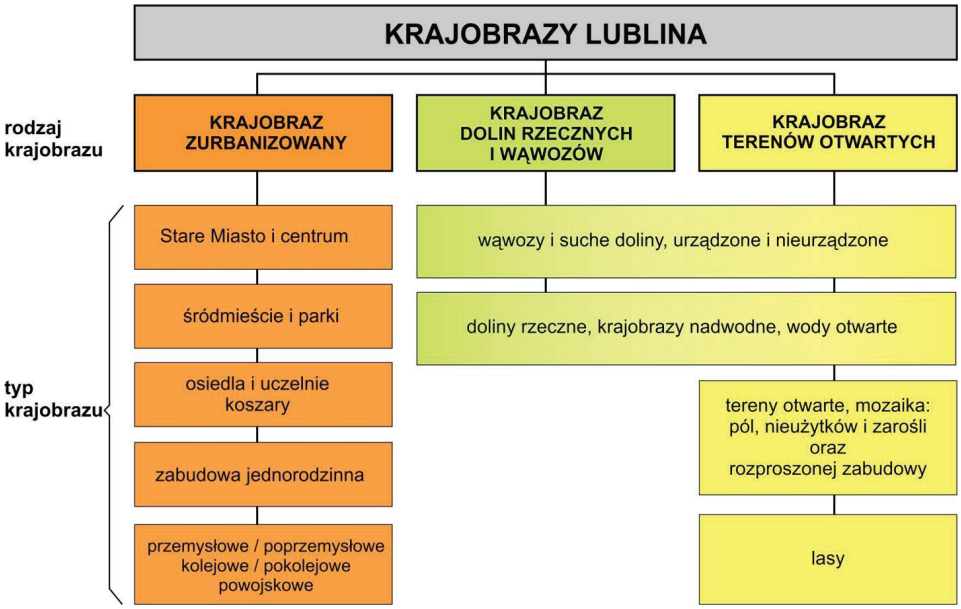


Ryc. 1. Mapa rodzajów krajobrazu na terenie Lublina
(autor: D. Soszyński)

Fig. 1. Map of the landscape types in Lublin.
(author: D. Soszyński)

Należy zaznaczyć, że proponowany podział ma charakter ogólny, oparty na dominującym sposobie zagospodarowania. W krajobrazie otwartym oraz w dolinach i wąwozach pojawia się rozproszona zabudowa, drogi, koleje, elementy infrastruktury jednakże dominujące wizualnie są obszary otwarte, zieleni urządzonej i nieurządzonej (w tym rolne i leśne). Analogicznie w krajobrazie zurbanizowanym obecne są parki, tereny zieleni, nieużytki.

Trzy podstawowe rodzaje krajobrazów podzielone zostały na dziewięć typów krajobrazów, charakterystycznych dla Lublina. Większość wiąże się z terenami zurbanizowanymi. Z krajobrazem otwartym związane są tereny gdzie występuje mozaika pól, nieużytków, rozproszonej zabudowy oraz lasy. Suche doliny i wąwozy oraz doliny rzeczne i obszary nadwodne pokrywają się dwoma rodzajami krajobrazów (ryc. 2).



Ryc. 2. Schemat podziału krajobrazów Lubina
(autor: J. Kamiński)

Fig. 2. Diagram of the Lublin landscape types and cathegories.
(author: J. Kamiński)

Charakterystyka typów krajobrazów Lublina

Wyróżnienie poszczególnych typów krajobrazów pozwoliło określić ich powierzchnię (tab. 2) oraz zasięg występowania (ryc. 3). Największą powierzchnię

zajmuje mozaika terenów rolniczych, ogrodów i nieużytków. Poniżej przedstawiono opis poszczególnych typów.

Tab. 2 Typy krajobrazów na terenie Lublina

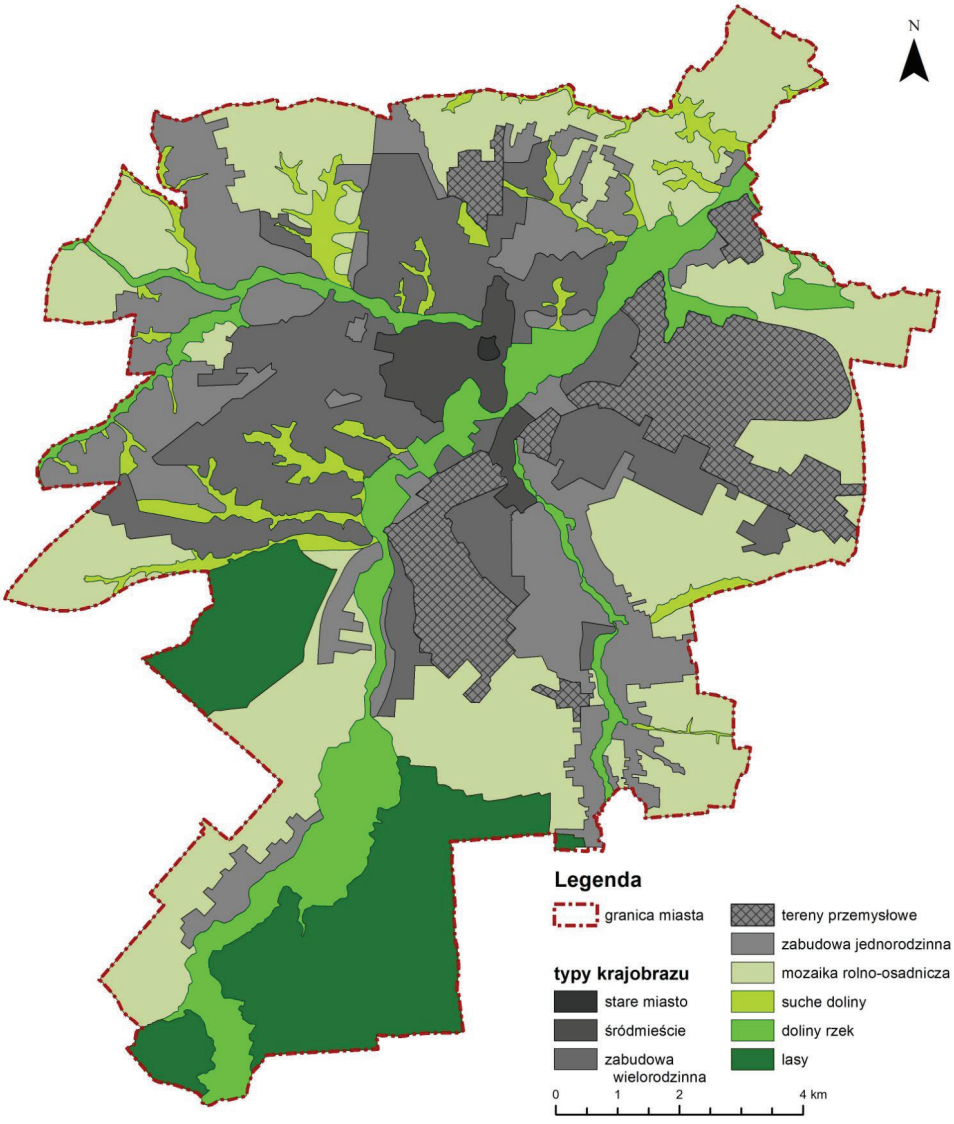
Tab. 2 The types of landscapes in Lublin

	Typ krajobrazu	powierzchnia	udział procentowy
1	Stare Miasto i ścisłe centrum	0,1 km^2	0,07%
2	Śródmieście i parki	3,2 km^2	2,17%
3	Zabudowa wielorodzinna, tereny uczelni, koszary	23,15 km^2	15,70%
4	Zabudowa jednorodzinna	23,7 km^2	16,07%
5	Tereny przemysłowe, kolejowe, poprzemysłowe, pokolejowe	13,1 km^2	8,88%
6	Tereny suchych dolin, wąwozów; urządzone i nieurządzone	6,1 km^2	4,14%
7	Tereny otwarte, pola uprawne, ogrody działkowe, nieużytki, mozaika terenów rolnych i nieużytków (w tym w granicach terenów zurbanizowanych: 1,7 km^2)	46,0 km^2	31,20%
8	Doliny rzeczne, zbiorniki wodne	14,2 km^2	9,63%
9	Lasy	17,9 km^2	12,14%
	Razem:	147,45km2	100%

Typ 1 – Stare Miasto i ścisłe centrum

Krajobraz tej części ma charakter silnie zurbanizowany, przeważa tu oddziaływanie człowieka. Obejmuje on ścisłe centrum: Stare Miasto i część Śródmieścia, gdzie obecność człowieka datuje się co najmniej od XI wieku. Dominuje tu zwarta zabudowa miejska o charakterze kwartałowym z licznymi charakterystycznymi dominantami wież kościołów i innych zabytków. Obszar ten jest także najcenniejszy pod względem dziedzictwa materialnego i niematerialnego Lublina. Roślinność ogranicza się tutaj do stromych skarp wzgórz (na których założone zostało miasto), z zespołem kolcowoju (*Lycietum halimifoliae*) oraz bardzo małymi powierzchniami trawników silnie zdegradowanymi przez ekstensywne użytkowanie o czym świadczy obecność muraw deptanych (*Lolio-Polygonetum*) oraz roślinności pojawiającej się miedzy kostką chodnikową czy innymi typami bruku (*Bryo-Saginetum*). Teren Starego Miasta jest gęsto zabudowany, niewiele jest powierzchni pokrytych roślinnością. Nie ma tu śladów flory naturalnej. Niewielkie fragmenty zajmuje też zieleń kultywowana, zdegradowane trawniki i zieleńce. Sporadycznie spotykana jest roślinność wyższa drzewa i krzewy. Występujące tu nasadzenia ze względu na brak miejsca zajmują małe powierzchnie i dlatego ich utrzymanie w dobrej kondycji jest bardzo trudne. Mało jest tu ga-

tunków efektownie kwitnących czy o innych znaczących walorach. Na większą uwagę zasługuje wspomniane zbiorowisko z kolcowojem, który przez to, że spotykany jest niemal na wszystkich wzgórzach starego Lublina, może być uznany za element charakterystyczny dla tych okolic (ryc. 4, 5).



Ryc. 3. Zakres terenowy typów krajobrazu w Lublinie
(autor: D. Soszyński)

Fig. 3. Landscape types localization in Lublin
(author: D. Soszyński)

Ryc. 4. Ulica Dolna Panny Marii (uroczysko nr 35),skarpa porośnięta kolcowojem (fot. J. Kamiński)

Fig. 4. Dolna Panny Marii Street (sacred spot no.35), escarpment covered by wolf berry (photo by J. Kamiński)

Ryc. 5. Wzgórze Czwartek, skarpa porośnięta kolcowojem (uroczysko nr 38) (fot. J. Kamiński)

Fig. 5. Czwartek Hill, escarpment covered by wolf berry (sacred spot no.38) (photo by J. Kamiński)

Typ 2 – Śródmieście i parki

Kolejna, duża strefa obejmuje teren Śródmieścia, gdzie pojawia się więcej terenów zieleni kultywowanej (zieleńce, skwery, parki), o charakterze zwartym. Krajobraz w tej części jest ukształtowany przez działalność człowieka, zmieniona została zarówno rzeźba terenu jak i występująca niegdyś roślinność. Występuje tu stara, zwarta zabudowa kwartałowa, dominanty w postaci wież kościołów oraz nielicznych wysokich budynków biurowych lub mieszkalnych i niewielkie wyspy zieleni między domami. Obecne są miejsca intensywnego wypoczynku, które zostały znacznie przekształcone i zmieniły częściowo swoje przeznaczenie. Nie ma tu jak w poprzednim kompleksie śladów roślinności naturalnej. Wyjątkiem jest kirkut, gdzie obecnie występują przedstawiciele flory związani z murawami kserotermicznymi (ryc. 6). Roślinność ruderalna wykazuje tu mniejszą przewagę nad kultywowaną, choć zależy to od ilości zabiegów pielęgnacyjnych, stwarzających sztuczną przewagę gatunkom uprawianym. W warunkach silnej antropopresji na terenach o zwartej zabudowie i w ciągach przyulicznych, jedyny składnik zieleni stanowią zbiorowiska ruderalne, znoszące silne zasolenie i deptanie. W parkach rozwój zbiorowisk spontanicznych zachodzi w warstwie zielnej, przy czym kształtują się one na tle i z udziałem roślin kultywowanych. Dominują w nich trawniki ekstensywne z dużym udziałem

Ryc. 6. Kirkut na Wieniawie (uroczysko nr 34) – wnętrze z tablicą upamiętniającą (fot. K. Zaleska)

Fig. 6. The cemetery in Wieniawa (sacred spot no.34) – commemorating plaque (photo. by K. Zaleska)

muraw deptanych (*Lolio-Polygonetum*) i ruderalnych (*Hordeetum murini*, *Urtico-Malvetum*, w miejscach zacienionych pod drzewami *Urtico-Aegopodietum*). Fragmenty tych zbiorowisk tworzą mozaikowy układ przestrzenny, odzwierciedlając rozkład zabiegów pielęgnacyjnych.

Typ 3 – Zabudowa wielorodzinna, tereny uczelni, koszary

Następną strefę można wyodrębnić na osiedlach mieszkaniowych oraz kampusach uniwersyteckich z wielopiętrową zabudową i zakładaną zielenią. Pomiędzy budynkami udział zieleni jest znaczny, zwłaszcza na starych osiedlach. Typ ten pojawia się we wszystkich częściach miasta a największymi obszarami, zajętymi przez niego są dzielnice zachodnie: Rury, Czuby, Węglin oraz północne: Czechów i Kalinowszczyzna. Nowsze założenia posiadają mniej czytelną kompozycję, pojawia się chaotyczna zabudowa deweloperska, mniejszy jest też udział zieleni. Strefa ta cały czas zwiększa swój zasięg. W trakcie jej powstania następowały niewielkie zmiany w ukształtowaniu terenu, mało jest nawarstwień historycznych, całkowicie zniszczona była natomiast pierwotna roślinność. Obecnie obejmuje ona: zieleń wewnątrz osiedli, w obrębie placów zabaw, placów i boisk sportowych, miejsc wypoczynku dorosłych oraz ochronną na ich obrzeżach. Zieleń lubelskich osiedli mieszkaniowych jest bardzo zróżnicowana zarówno pod względem gatunkowym, jak i wiekowym. Najstarsze i najbardziej okazałe formy nasadzeń znajdują się na osiedlach Lubelskiej Spółdzielni Mieszkaniowej: Mickiewicza i Słowackiego, na osiedlach położonych po obu stronach Al. Racławickich oraz starszych osiedlach Kalinowszczyzny i Nałkowskich (ryc. 7). Najuboższe w zieleń są osiedla młode: Nałkowskich, Choiny. Największe znaczenie w strukturze osiedli ma zieleń kultywowana. Na jej obecność a także kondycję wpływają również warunki gospodarki rynkowej oraz obecne przepisy. Deweloperzy budują na małych działkach pozostawiając niewiele miejsca na zieleń. Także tutaj zaniedbania w pielęgnacji, niejednokrotnie wpływają na jej degradację, pojawia się roślinność synantropijna, która tworzy efektowną mozaikę na zdegradowanych trawnikach i wśród zieleni kultywowanej. Tak jak poprzednio dotyczy ona warstwy zielnej. W przypadku wspomnianych osiedli trawniki mają większe powierzchnie, dlatego częściej pojawiają się tu gatunki łąkowe i murawowe. Występuje większe zróżnicowanie gatunkowe, a przez to większe zwarcie roślin i zmienność w poszczególnych porach roku. Odnajdujemy zbiorowiska: *Hordeetum murini*, *Urtico-Aedopodietum*, *Lolio-Polygonetum*, *Urtico-Malvetum*, *Prunello-Plantaginetum*. Występująca w tej strefie roślinność synantropijna charakteryzuje się dużymi walorami estetycznymi, szczególnie efektowna jest w okresie wiosennym gdy zakwitają mniszki choć także później kwitnące koniczyny, krwawniki, głowienki, komonice, stokrotki są cenionymi elementami roślinnymi wzbogacającymi krajobraz osiedli. Wymienione tu zbiorowiska spotykane głównie na przekształconych trawnikach stanowią ważny element ekologiczny, ich

trwałość uzależniona jest tak jak poprzedni od ilości zabiegów agrotechnicznych, ale ze względu na powszechną akceptację należą do elementów trwałych.

Ryc. 7. Osiedle Niepodległości na Kalinowszczyźnie – aspekt jesienny (fot. J. Kamiński)
Fig. 7. Independence settlements in Kalinowszczyzna – aspect autumn (photo by J. Kamiński)

Typ 4 – Zabudowa jednorodzinna

Strefy zabudowy jednorodzinnej pojawiają się we wszystkich częściach miast, nierzadko jako zwarte kompleksy o czytelnych granicach i zazwyczaj wyraźnej geometrycznej kompozycji bez wyraźnego centrum. Zieleń jest tu lepiej zagospodarowana, zadbana, uporządkowana, lecz zazwyczaj mało dostępna. Wynika to z tego, że w większości są to tereny prywatne, rozdzielone strukturą własnościową, odgrodzone od siebie, bez terenów zieleni publicznej z wąskimi drogami dojazdowymi. Krajobraz tej strefy ma charakter rozproszony, jej rozwój odbywał się w różnych okresach historycznych, zawsze związany był z niszczeniem roślinności. Ze względu na niewielkie tereny przeznaczone na zieleń, co wynika z powierzchni działek od 300 do 400 m^2, spotykamy tu głównie nasadzenia roślin ozdobnych, niskie formy drzew liściastych i iglastych, ozdobne byliny i niekiedy pnącza (ryc. 8). Roślinność synantropijna choć zróżnicowana pod względem gatunkowym i syntaksonomicznym, pojawia się rzadziej niż w poprzedniej strefie i zajmuje mniejsze powierzchnie. Występuje

zwykle przy lokalnych śmietnikach, małych trawnikach przylegających do posesji, podjazdach lub działkach jeszcze niezagospodarowanych lub na terenach o nieokreślonym statusie własnościowym. Są to: *Lolio-Polygonetum*, *Urtico-Malvetum*, *Urtico-Aegopodietum*, zbiorowisko z *Reynoutria japonica*, *Tussilaginetum*, *Leonuro-Ballotetum*, *Chenopodietum stricti (ruderale)*, *Sisymbrietum loeselii*. Na uwagę zasługuje fakt, że roślinność ta bardzo często ulega zmianom na skutek prowadzonych przez właścicieli prac porządkowych.

Ryc. 8. Stara zabudowa jednorodzinna w dzielnicy Sławinek (fot. J. Kamiński)
Fig. 8. Old single-family housing in the neighborhood Sławinek (photo by J. Kamiński)

Typ 5 – Tereny przemysłowe, kolejowe, poprzemysłowe, pokolejowe

Kolejna strefa, ma charakter liniowy lub plamowy na terenie miasta, a jej szczególne zagęszczenie występuje w dzielnicach wschodnich i południowych. W krajobrazie dominują duże niedostępne obszary zajęte przez wielkoskalowe instalacje przemysłowe, hale, magazyny lub tereny komunikacji kolejowej i samochodowej. Roślinność w tej strefie pojawia się w miejscach wolnych od zabudowy towarzyszącej przemysłowi, zaniedbanych i nieużytkowanych, czasem pełniąc funkcję świadomie komponowanej zieleni izolacyjnej (ryc. 9, 10). Odnajdujemy tutaj przede wszystkim zbiorowiska synantropijne, o dużym zróżnicowaniu gatunkowym i dużych walorach estetycznych. Są to trwałe zbiorowiska ruderalne o dobrze ugruntowanych walorach ekologicznych, mające duże znaczenie w poprawie warunków klimatycznych miasta i kształtowaniu jego

systemu ekologicznego. Wymienić wśród nich można: *Artemisio-Tanacetetum*, *Echio-Melilotetum*, *Chelidonio-Robinietum*. Dominujący w Lublinie jest zespół wrotycza i bylicy pospolitej. Dorasta do 1 metra i jest atrakcyjny od lipca do października, a facja z trzcinnikiem jest rozpoznawalna także zimą. Zbiorowisko zajmuje w mieście znaczne areały, dzięki czemu stanowi ważny element krajobrazowy i ma wpływ na jego odbiór estetyczny. Pozostałe zespoły zajmują niewielkie powierzchnie. Strefa ta jest traktowana jako rezerwy budowlane choć w większości posiada olbrzymi potencjał ekologiczny, pełni rolę higieniczną, estetyczną, ekologiczną i często stanowi łącznik z terenami otwartymi.

Ryc. 9. Teren poprzemysłowy w okolicy Dworca PKP Lublin Północny (uroczysko nr 27) (fot. D. Soszyński)

Fig. 9. Industrial area around the North Lublin railway station (sacred spot no. 27) (photo by D. Soszyński)

Ryc. 10. Widok na pas po zlikwidowanej linii kolejowej w okolicach ul. M. Rataja (uroczysko nr 28). W tle pozostałości odlewni „Ursus" (fot. D. Soszyński)

Fig. 10. The view of the closed railway in the vicinity of M. Rataja street (sacred spot no. 28). In the background, the remains of the foundry "Ursus" (photo by D. Soszyński)

Typ 6 – Tereny suchych dolin, wąwozów; urządzone i nieurządzone

Strefa ta jest najbardziej charakterystyczna dla terenów Lublina, tworzą je 84 suche doliny i wąwozy (Kamiński 2014) spotykane na terenie całego miasta i przenikające jego strukturę. Niewielka część z nich została urządzona w formie parkowej, ale wiele zostało już przekształconych, zabudowanych, zasypanych. W tych, które pozostały odnajdujemy, tak jak na nieużytkach zespół *Artemisio-Tanacetetum* z nawłociami (ryc. 11). Na ich stromych zboczach, podobnie jak na niektórych miedzach, wśród pół uprawnych sporadycznie spotykane są także zbiorowiska krzewiaste tzw. „czyżnie". Utworzone są one głównie przez tarninę, głogi, derenie, róże, rzadziej wiśnię kwaśną. Atrakcyjne zarówno w okresie kwitnienia krzewów jak i jesienią kiedy pojawiają się czerwone owoce, tworząc atrakcyjne widoki. W Lublinie odnajdujemy je na Górkach Czechowskich, w Parku Czuby, na Skarpie Sobianowickiej, na północy miasta w okolicach Dysa (ryc. 12).

Ryc. 11. Uroczysko Lipnik (nr 23) (fot. J. Kamiński)
Fig. 11. Sacred spot Lipnika (no. 23) (photo by J. Kamiński)

Na badanym terenie odnajdujemy także zbiorowiska muraw kserotermicznych i często im towarzyszące murawy okrajkowe (*Origano-Brachypodietum*, *Thalictro-Salvietum*). Mają one postać suchych łąk powstających na żyznych, dobrze nasłonecznionych wzgórzach. W mieście najcenniejsze zespoły odnajdujemy na wspomnianych wyżej Górkach Czechowskich i Wzgórzach Sobianowickich. Te barwne zbiorowiska bogate są w gatunki chronione, często o właściwościach leczniczych. Efektowne są zarówno w okresie wiosennym kiedy pojawiają się miłki wiosenne jak i jesienią kiedy kończy kwitnienie lebiodka pospolita, rzepi-

ki. System dolinny urozmaica krajobraz miasta, nadając mu wyjątkowości. Mimo przekształceń znajdują się w nim najbardziej naturalne krajobrazy.

Ryc. 12. Ciepłolubna skarpa doliny Bystrzycy w Łysakowie (uroczysko nr 25) – tereny otwarte. (D. Soszyński)

Fig. 12. Thermophilic slope of the Bystrzyca valley at Łysaków (sacred spot no. 25) – open landscapes (photo by D. Soszyński)

Typ 7 – Tereny otwarte, pola uprawne, ogrody działkowe, nieużytki, mozaika terenów rolnych i nieużytków

Krajobrazy tej strefy rozciągają się wokół zurbanizowanego obszaru miasta i obejmują mozaikę pól uprawnych, nieużytków, terenów z rozproszoną zabudową, niewielkich zadrzewień i zakrzewień. Spośród nich wyodrębniono niezagospodarowane suche doliny, traktując je jako osobny typ. Możemy tu wyróżnić zieleń rosnącą na terenie gospodarstw rolnych, ogródków działkowych, sadów i ogrodów. Jest ona mało zróżnicowana, a w skład jej wchodzą głównie niskopienne i karłowate drzewa owocowe oraz rośliny ozdobne. Podobny charakter mają również ogrody przydomowe przy nowo wybudowanych domach, spotykamy tu dość często drzewa i krzewy ozdobne obcego pochodzenia, w większości gatunki roślin iglastych. W tej strefie podobnie jak w poprzedniej odnajdujemy zespół *Artemisio-Tanacetetum* z nawłociami, tym razem w mozaice z terenami rolniczymi. Ma na to wpływ mała opłacalność prowadzenia gospodarki rolnej i coraz większe zainteresowanie terenami pod zabudowę jednorodzinną na obrzeżach miasta. Tereny te zanim staną się budowlanymi są ugorowane. W efekcie powstaje układ roślinności segetalnej z roślinnością ruderalną posiadający bardzo duże walory krajobrazowe. Jednocześnie w tych częściach miasta procesy przekształcania naturalnego ukształtowania terenu

nie są tak silnie zaznaczone jak w innych strefach. Mozaikowy charakter miasta jest specyficzny dla Lublina. Wartości estetyczne wspomnianej mozaiki wynikają raczej z obecności pól uprawnych niż występujących na nich zbiorowisk roślinnych w tym synantropijnych. Na terenach tych można wymienić duże zróżnicowanie zespołów segetalnych, związanych z polami uprawnymi (*Vicinietum tetraspermae*, *Echino-Setarietum*), odnajdujemy tu również niewielkie płaty zespołów związanych z siedzibami ludziki, są to zespoły: *Urtico-Aegopodium podagrariae*, zbiorowiska z *Helianthus tuberosus*, *Leonuro-Ballotetum*, *Onopordetum acanthii*.

Peryferia miasta od pewnego czasu są intensywnie zabudowywane. Pojawia się tu zarówno zabudowa jednorodzinna jaki i niewielkie osiedla mieszkaniowe całkowicie pozbawione terenów zieleni. Widoczna jest olbrzymia presja na tereny przyległe w tym zbiorowiska synantropijne, które tutaj wykorzystywane są jako tereny rekreacyjne.

Typ 8 – Łąki dolin rzecznych, zbiorniki wodne

Kolejny typ krajobrazu ma charakter liniowy i związany jest z wodami. Obejmuje on przede wszystkim dna dolin rzecznych, które mogą przyjmować różne szerokości i być w różnym stopniu zagospodarowane. Przez Lublin przepływają cztery rzeki: Bystrzyca z dopływami Czechówką, Czerniejówką i Nędznicą. Występuje także niewielki ciek spod Konopnicy zwany Konopniczanką, Ciek spod Zadębia i Ciek spod Rudnika oraz sztuczne zbiorniki wodne, stawy, zbiornik retencyjny Zalew Zemborzycki, pełniący funkcje rekreacyjne. Nad wszystkimi z nich pojawiają się charakterystyczne zbiorowiska wodne i przywodne, a nawet łąkowe. Tworzą one niewielkie płaty w obwałowanej części dolin rzek przepływających przez Lublin. Bliżej granic miasta odnajdujemy naturalne zespoły o charakterze leśnym. Tak jak we wcześniej opisywanych kompleksach widoczna jest także obecność zbiorowisk synantropijnych *(Urtico-Calystegietum*, *Calystegio-Eupatorietum* oraz zbiorowisko z *Impatiens glandulifera*) o dużym znaczeniu krajobrazowym. Jedną z form spotykanych nad wodami są olsy, tworzące drobnopowierzchniowe kompleksy na siedliskach bagiennych, okresowo podtapianych. Drzewostan buduje przede wszystkim olsza czarna z domieszką jesionu wyniosłego, charakteryzuje je specyficzna struktura kępkowo-dolinkowa runa, czyli drzewa rosnące na kępach dookoła otoczonych wodą. Lasy te mają szczególnie piękny wygląd w okresie wiosennym, podczas kwitnienia turzyc, kosaćca żółtego i knieci błotnej. W Lublinie spotykamy je w dolinach rzek przepływających przez miasto, ale zawsze w części, gdzie rzeki nie są uregulowane a tereny wokół słabo zmeliorowane. Kolejny typ stanowią łęgi, występowaniem także związane są z wodami, ale płynącymi. Niestety te w Lublinie są bardzo zmienione i przekształcone spotykamy je np. w dolinie Bystrzycy przed i za Zalewem Zemborzyckim oraz w okolicach oczyszczalni ścieków. Drzewostan bu-

dują wierzby biała i krucha, miejscami pojawiają się topole: czarna, biała i szara. W Lublinie runo tych lasów ma niestety zwykle charakter synantropijny.

Do kręgu zbiorowisk zastępczych lasów należą zbiorowiska krzewiaste, które w Lublinie spotykane są dosyć rzadko i na małych powierzchniach, ale z całą pewnością wzbogacają nasze krajobrazy miejskie. Do tej grupy zaliczamy: łozowiska, tj. skupiska krzewiastych wierzb szerokolistnych, które tworzą malownicze kompleksy na łąkach wilgotnych. Zbiorowiska te porastają okresowo podtapiane obniżenia wypełnione torfem. Runo jest tutaj mało zróżnicowane, przechodzące z łąk. Roślinność taką odnajdujemy w pobliżu wody, najczęściej w dolinach rzek przepływających przez Lublin, w części najmniej przekształconej przez człowieka.

Kolejną zróżnicowaną grupę zbiorowisk stanowi roślinność związana z eutroficznymi wodami stojącymi i wolno płynącymi. Na terenie miasta takimi są rzeki i starorzecza, kanały, stawy, zbiornik retencyjny – Zalew Zemborzycki, okresowe zbiorniki wodne pojawiające się w wiosną w zagłębieniach terenowych, gdzie następuje spływ wód roztopowych oraz stawy w założeniach parkowych. Występują tam zbiorowiska roślin pływających po wodzie, ale nie zakorzenionych w dnie czyli zespoły rzęs z klasy *Lemnetea* (tylko miejsca o bardzo słabym ruchu wody lub wody stojące). Pojawia się również roślinność zakorzeniona w dnie, ale zanurzona w wodzie – zbiorowiska rdestnic, moczarki, wywłócznika, rogatków – związek *Potamion* (wody wolno płynące i stojące). Rzadko spotykane są najbardziej dekoracyjne zespoły gatunków zakorzenionych w dnie o liściach pływających po powierzchni wody, czyli grążele i grzybienie (związek *Nympheion*). Odnajdujemy je przy ujściu Bystrzycy do Zalewu oraz w jego południowej części. Roślinność ta zdobi również zbiorniki sztucznie zakładane w parkach i ogrodach. Sporadycznie w zbiornikach okresowych spotkamy efektownie kwitnącą okrężnicę bagienną. Na brzegach zbiorników i cieków wodnych spotykamy roślinność przywodną, bagienną. Najpospolitsze są płaty trzciny pospolitej (*Phragmitetum*), obecne nad wodami płynącymi i stojącymi, niekiedy tworzące duże, jednogatunkowe agregacje na brzegach, jak i zanurzone w wodzie. Obok nich często jednogatunkowe skupiska tworzy pałka szerokolistna (*Tymphetum latifoliae*), manna mielec (*Glicerietum maximae*) a w płytkich, zabagnionych miejscach pojawia się szuwar tatarakowy (*Acoretum calami*). Dość słabo w Lublinie reprezentowane są szuwary turzycowe (związek *Magnocaricion*), odnajdujemy je głównie w części północnej miasta na zalewanych łąkach nad Bystrzycą.

Następny po szuwarach pas roślinności w dolinach rzecznych (oczywiście w części nieobwałowanej) tworzą łąki (ryc. 13). Są to zbiorowiska półnaturalne, które do swojego istnienia potrzebują zabiegów agrotechnicznych wykonywanych przez człowieka tj. koszenia i nawożenia. Zaniedbane ulegają degradacji i sukcesji. W Lublinie ze względu na duże przekształcenia nie ma zbyt dużego zróżnicowania fitosocjologicznego tych zbiorowisk, ale możemy odnaleźć zarówno łąki świeże jak i wilgotne, obie formy szczególnie piękne w okresie póź-

nowiosennym lub wczesnoletnim. Opisany kompleks w dużej mierze ma charakter naturalny, choć i tu widoczne są ślady oddziaływania człowieka. Wiele ze spotykanych tu zbiorowisk nadaje tym miejscom tajemniczości i urody.

Ryc. 13. Łąki nad Bystrzycą w okolicach ul. Marzanny (uroczysko nr 2), widok w kierunku południowym od strony Lasu Dąbrowa. W oddali Las Rudki (fot. J.Kamiński)

Fig. 13. Meadows over Bystrzyca river in the vicinity of Morena street (sacred spot no. 2), the view to the south from the Dąbrowa forest. In the distance Rudki Forest (photo by J. Kamiński)

Typ 9 – Lasy

Krajobrazy leśne w Lublinie mimo przekształceń, które miały miejsce przez setki lat posiadają naturalny charakter. Kompleksy te w mieście zajmują duże powierzchnie. W granicach miasta można wyróżnić: Stary Las, Las Dąbrowa, Las Rudki. Dąbrowa, położona w południowo-wschodniej części miasta, zajmuje powierzchnię 1664 ha, a panującymi w niej zbiorowiskami są grąd i bór mieszany. Stary Gaj, o powierzchni 446,5 ha leży w południowo- zachodniej części. Posiada drzewostan mieszany zarówno o charakterze naturalnym jak i sztucznie nasadzone monokultury sosnowe. Las Rudki zajmuje w granicach miasta powierzchnię ok. 107 ha i położony jest na jego południowym krańcu. Poza dużymi kompleksami leśnymi w ramach badań zinwentaryzowano także niewielkie połacie leśne: Las na Górkach Czechowskich, las przy Al. Warszawskiej oraz las na cmentarzu na Majdanku. Grądy, czyli bogate lasy liściaste grabowo-dębowo-

-lipowe, porastają żyzne gleby, bogate pod względem gatunkowym. Odznaczają się wyjątkowym aspektem wiosennym, kiedy zakwitają zawilce gajowe, miodunki, fiołki, kokorycze, przylaszczki (ryc. 14). Duże zróżnicowanie gatunkowe obserwujemy również latem podczas kwitnienia gwiazdnicy wielkokwiatowej, gajowca żółtego, lilii złotogłów i orlików.

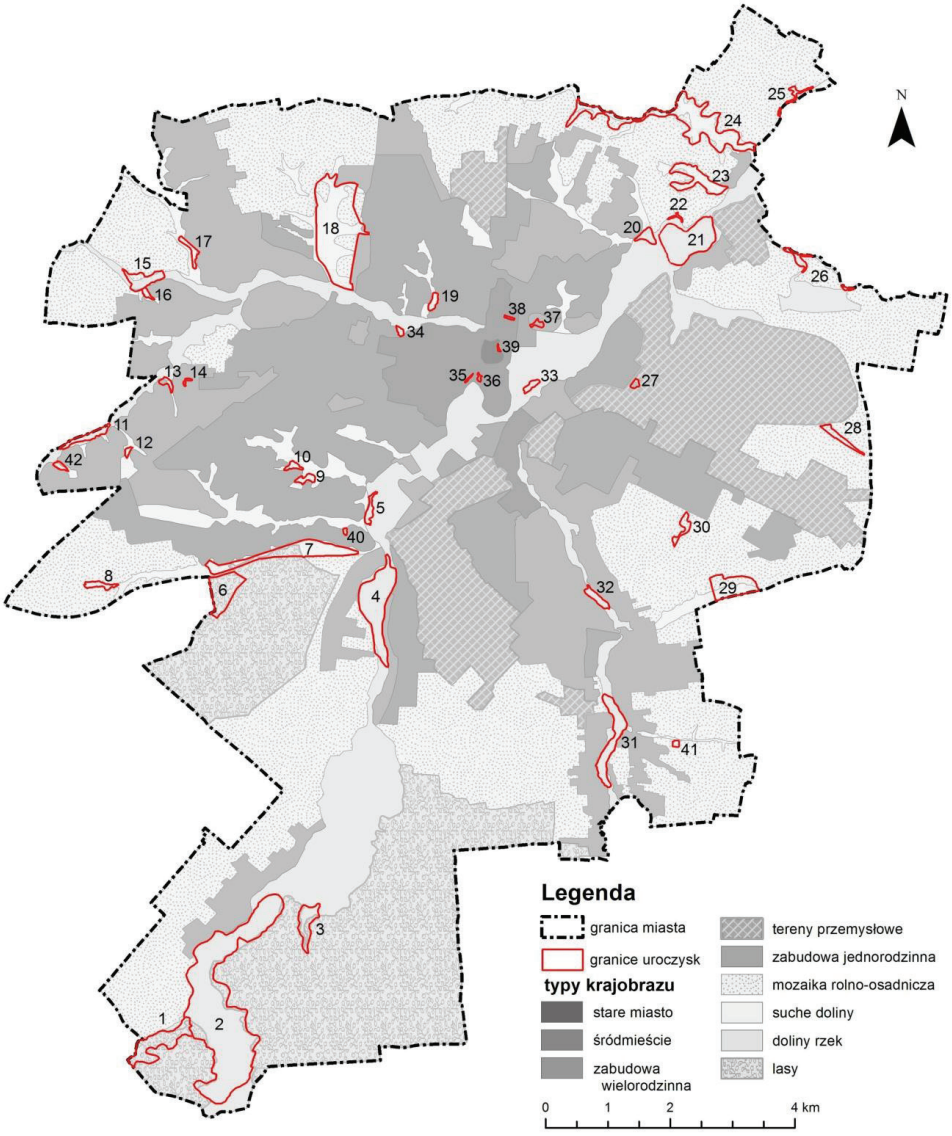
Ryc. 14. Las Stary Gaj w szacie wiosennej, z zawilcem gajowym
(fot. J. Kamiński)

Fig. 14. Stary Gaj forest in spring aspect with wood anemone
(photo by J. Kamiński)

Bory sosnowe i bory mieszane, to lasy z dominacją sosny lub jej przewagą. Są to kompleksy znacznie uboższe w gatunki spotykane w warstwie runa, to atrakcyjne przez znaczną część roku, dość widne, przestronne, niekiedy trochę suche. Mają duże znaczenie rekreacyjne. Te spotykane w Lublinie to lasy nasadzane o mało charakterystycznym dla borów składzie gatunkowym, reprezentuje je głównie kompleks Dąbrowa.

Uroczyska – najcenniejsze krajobrazy naturalne

Na obszarze Lublina w ramach badań zinwentaryzowano 42 uroczyska (ryc. 15).



Ryc. 15. Lokalizacja zinwentaryzowanych uroczysk na terenie Lublina (autor D. Soszyński)

Fig. 15. Location of inventoried sacred spots in Lublin (author D. Soszyński)

Ogółem zajmują one powierzchnię 672,80ha (6,73 km^2), co stanowi ok. 4,56 % powierzchni miasta. Przy czym lista może być rozwijana o kolejne pozycje. Formy te stanowią najbardziej widowiskowe przestrzenie, będące wybitną

wartością krajobrazu w skali miasta. Uroczyska związane są przede wszystkim z terenami otwartymi gdzie zinwentaryzowano ich najwięcej. Znacznie mniej występuje w rejonach zurbanizowanych.

Część uroczysk została opisana w pracy: „Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia" m.in. uroczysko Lipnik (Karczmarz 2014), uroczyska w wąwozach (Koszańska i in. 2014; Warwas i in. 2014), wąwóz Lipniak (Żuraw i in. 2014) oraz wąwozy w dzielnicy Szerokie (Renda 2014). Część uroczysk wyróżnionych przez Koszańską i Warwas, nie została ujęta ze względu na małą powierzchnię w skali miasta lub ujęto je wspólnie w ramach większych obszarów. Zestawienie zinwentaryzowanych uroczysk wraz z podaniem ich lokalizacji oraz powierzchni oraz ze wskazaniem, w jakim typie krajobrazu miasta się znajdują przedstawia tabela 3. Na rycinach 16-20 przedstawiono wygląd wybranych terenów o szczególnych walorach wizaulanych.

Tab. 3. Zestawienie uroczysk w poszczególnych typach krajobrazów Lublina

Tab. 3. Sacred spots summary in all types of Lublin landscapes

TYP KRAJOBRAZU: STARE MIASTO I ŚCISŁE CENTRUM ORAZ ŚRÓDMIEŚCIE I PARKI			
nr	nazwa	lokalizacja	powierzchnia
35	Skarpa z kolcowojem i zadrzewieniami	Przy klasztorze Pobrygidkowskim, ul. Dolna Panny Marii i s. Bożeny Szerwentke	3305 m^2 (0,33 ha)
36	Skarpa z kolcowojem	Skarpa za Domem Księży Emerytów, ul. Bernardyńska	5987 m^2 (0,6 ha)
39	Skarpa z kolcowojem (w zaniku)	Wzgórze Staromiejskie, przy Pl. Po Farze	2527 m^2 (0,25 ha)
38	Skarpa z kolcowojem	Wzgórze Czwartek, ul. Ruska	5163 m^2 (0,5 ha)
37	Grodzisko – Kirkut, skarpa i wierzchowina	Wzgórze Grodzisko – Kirkut, ul. Sienna	14706 m^2 (1,5 ha)
34	Kirkut na Wieniawie, skarpy i wierzchowina	Kirkut na Wieniawie, ul. Czechowska	12794 m^2 (1,3 ha)
TYP KRAJOBRAZU: TERENY PRZEMYSŁOWE, KOLEJOWE, POPRZEMYSŁOWE, POKOLEJOWE, POWOJSKOWE			
nr	nazwa	lokalizacja	powierzchnia
27 Zadrzewienia przy Dworcu Północnym PKP		po wschodniej stronie linii kolejowej, pomiędzy Dworcem PKP Lublin Północny a dawną Fabryką Samochodów	13829 m^2 (1,4 ha)
28	Nieczynna linia kolejowa	pomiędzy ulicami Rataja, Brzegową (Świdnik) a Dworcem Towarowym Lublin – Tatary i ogródkami działkowymi	52527 m^2 (5,3 ha)
29	Poligon na Felinie	południowa część poligonu na Felinie pomiędzy xxx a granicą miasta	214194 m^2 (21,4 ha)

TYP KRAJOBRAZU: TERENY SUCHYCH DOLIN, WĄWOZÓW; URZĄDZONE I NIEURZĄDZONE			
nr	nazwa	lokalizacja	powierzchnia
7	Dolina pomiędzy torami a osiedlami Górki i Widok	sucha dolina pomiędzy linią kolejową nr 7 a os. Górki (ul. Wyżynna) i Widok (ul. Bursztynowa)	362761 m^2 (36,3 ha)
8	Wąwóz Węglinek	ul. Węglinek, okolice stacji Stasin Polny	38618 m^2 (3,86 ha)
9	Odnoga wąwozu Rury, ul. Jutrzenki	Wąwóz Rury, południowa odnoga pomiędzy ul. Filaretów a Jutrzenki	28736 m^2 (2,88 ha)
10	Odnoga wąwozu Rury, ul. Różana	Wąwóz Rury, południowa odnoga na wysokości ul. Różanej	21565 m^2 (2,16 ha)
12	Wąwóz Lipniak	Zachodnia odnoga wąwozu, od ul. Lipniak do Al. Kraśnickiej, częściowo zajęta przez ogródki działkowe	27027 m^2 (2,7 ha)
13	Wąwóz Zimne Doły	Północna część wąwozu, w pobliżu ul. Wojciechowskiej	22961 m^2 (2,3 ha)
14	Wąwóz przy Wojciechowskiej	ul. Wojciechowska, pomiędzy stacją paliw, ogrodami działkowymi a fabryką Polfa Lublin S.A.	5879 m^2 (0,59 ha)
19	Sucha dolina przy Północnej	Sucha dolina pomiędzy ul. Północną, Szeligowskiego, Organową i Oratoryjną	27308 m^2 (2,73 ha)
23	Uroczysko Lipnik	Dolina śródpolna od ul. Grodzickiego, na północny zachód do ul. Naftowej	185587 m^2 (18,6 ha)
16	Leszczynowa dolinka przy Wądolnej	pomiędzy ulicami Opolan i Ślężan	15627 m^2 (1,6 ha)
40	Wąwóz przy ul. Szczytowej	odnoga doliny z Parkiem Jana Pawła II, w kierunku ul. Szczytowej	1500 m^2 (1,15 ha)
42	Wąwóz przy ul. Turczynowicza	odnoga doliny cieku spod Konopnicy pomiędzy ulicami Turczynowicza i Tarninową	4000 m^2 (0,4 ha)
TYP KRAJOBRAZU: TERENY OTWARTE, POLA UPRAWNE, NIEUŻYTKI, MOZAIKA TERENÓW ROLNYCH I NIEUŻYTKÓW ORAZ TERENY SUCHYCH DOLIN, WĄWOZÓW; URZĄDZONE I NIEURZĄDZONE			
nr	nazwa	lokalizacja	powierzchnia
18	Górki Czechowskie	Dawny poligon wojskowy pomiędzy ulicami Gen. Ducha, Poligonową, Zelwerowicza i Koncertową	997122 m^2 (99,7 ha)
Typ krajobrazu: Tereny otwarte, pola uprawne, nieużytki, mozaika terenów rolnych i nieużytków			
nr	nazwa	lokalizacja	powierzchnia
22	Skarpa i głębocznica w Trześniowie	przy ul. Grodzickiego	8397 m^2 (0,84 ha)
25	Skarpy doliny Bystrzycy w Łysakowie	Łysaków, skarpa wzdłuż granicy miasta od strony doliny Bystrzycy	26802 m^2 (2,68 ha)

30	Las i zarośla na Majdanku	Las i zarośla w sąsiedztwie cmentarza na Majdanku	45624 m² (4,56 ha)
41	Kirkut w Głusku	Cmentarz żydowski pomiędzy ulicami Przepiórczą i Zdrową, dawne miasteczko Głusk	7500 m² (0,7 ha)
TYP KRAJOBRAZU: DOLINY RZECZNE, ZBIORNIKI WODNE			
nr	nazwa	lokalizacja	powierzchnia
2	Łąki Zemborzyckie nad Bystrzycą	Dolina rzek Bystrzycy i Nędznicy powyżej Zalewu Zemborzyckiego, od ul. Cienistej do granic miasta. Największe uroczysko.	2015677 m² (201,57 ha)
3	Rękaw na Zalewie Zemborzyckim i wyspa	Południowa część Zalewu wnikająca w Las Dąbrowa oraz wyspa na Zalewie	136841 m² (13,68 ha)
4	Łąki nadbystrzyckie na Wrotkowie	Dolina Bystrzycy pomiędzy ogródkami działkowymi przy ul. Żeglarskiej a mostem kolejowym przy ul. Janowskiej	472254 m² (47,23 ha)
5	Meandry Bystrzycy przy LKJ	przy ulicach Nadbystrzyckiej i Krochmalnej, w pobliżu Lubelskiego Klubu Jeździeckiego	38319 m² (3,83 ha)
11	Ciek spod Konopnicy	Dolina cieku od ul. Laskowej do ul. Lipniak	67892 m² (6,79 ha)
15	Dolina Czechówki przy Wądolnej	Dolina cieku przy ul. Wądolnej od ul. Głównej do Al. Solidarności	110715 m² (11,07 ha)
20	Górka w dolinie Bystrzycy na Ponikwodzie	w pobliżu ulic Świdnickiej i Wrzosowej	44663 m² (4,47 ha)
21	Dolina Bystrzycy przy Turystycznej	Dolina Bystrzycy od mostu kolejowego linii do Lubartowa do oczyszczalni ścieków „Hajdów"	436509 m² 43.65 ha
24	Dolina Jakubowicka	Dolina cieku spor Rudnika od ul. Zabytkowej do ul. Goździkowej	643935 m² (64,39 ha)
26	Dolinka cieku spod Zadębia i spod Świdnika	Dolina wzdłuż ul. Jarmarcznej i fragment przy ul. Zadębie	46637 m² (4,66 ha)
31	Dolina Czerniejówki w Głusku	Dolina Czerniejówki od kościoła w Abramowicach Kościelnych w kierunku granicy miasta	222899 m² (22,29 ha)
32	Dolina Czerniejówki na Dziesiątej	Dolina Czerniejówki w okolicach ulic Brata Alberta i Józefa Hallera	49091 m² (4,90 ha)
33	Starorzecze Bronowickie	Fragment dawnego koryta Bystrzycy przy jazie na Bronowicach, okolice ul. Firlejowskiej	24848 m² (2,48 ha)
TYP KRAJOBRAZU: LASY			
nr	nazwa	lokalizacja	powierzchnia
1	Ols nad Nędznicą w Lesie Rudki	Północno-zachodnia część Lasu Rudki nad rzeką Nędznicą, okolice ul. Marzanny	262142 m² (2,62 ha)

6	Rezerwat Stasin	sam rezerwat obejmuje ok: 248700 m^2 (24,87 ha)	291837 m^2 (29,18 ha)
17	Las na skarpie przy Warszawskiej	Okolice ogrodów działkowych przy Al. Warszawskiej	38245 m^2 (3,82 ha)

Ryc. 16. Wąwóz w Trześniowie (fot. J. Kamiński)
Fig. 16. Gorge in Trześniów (photo by J. Kamiński)

Ryc. 17. Widok na nieużytkowany poligon na Felinie, uroczysko nr 29 (fot. D. Soszyński)
Fig. 17. View of the unused training ground at Felin, sacred spot no. 29 (photo by D. Soszyński)

Ryc. 18. Ols nad Nędznicą w Lesie Rudki, uroczysko nr 1. (fot. J.Kamiński)
Fig 18. Alder at Nędznica river in Rudki Forest, sacred spot no. 1 (photo by J. Kamiński)

Ryc. 19. Las na skarpie przy Al. Warszawskiej, uroczysko nr 17 (fot. D. Soszyński)
Fig. 19. Forast on the slope, near Warszawska alley, sacred spot no. 17
(photo by D. Soszyński)

Ryc. 20. Naturalne zakola rzeki Bystrzycy w pobliżu ul. Nadbystrzyckiej, uroczysko nr 5 (fot. J. Kamiński)

Fig. 20. Natural bend of the river Bystrica near Nadbystrzycka street, sacred spot no. 5 (photo by J. Kamiński)

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań można wskazać kierunki w jakich powinna być prowadzona polityka przestrzenna wobec krajobrazów naturalnych na terenie miasta. Zinwentaryzowane krajobrazy, a w szczególności uroczyska są wybitną wartością miasta, wpływającą na jakość życia, poprzez wzmacnianie różnorodności biologicznej, poprawę stosunków wodnych, przewietrzanie miasta i tworzenie korzystnego mikroklimatu. Tereny te zapewniają zaplecze rekreacyjne, podnoszą walory estetyczne otoczenia a także w niewielkim stopniu dostarczają owoców i innych pożytków dla mieszkańców. Są także ważne dla lokalnej tożsamości, stanowią nierzadko element specyficzny, charakterystyczny miasta czy dzielnicy. Często wartości przyrodnicze tych przestrzeni łączą się także z wartościami historycznymi.

Na terenie Lublina występuje niewiele obszarów chronionych. Największym z nich jest Czerniejowski Obszar Chronionego Krajobrazu, obejmujący w granicach miasta ok. 26 km^2, (2600 ha) w południowej części Lublina. Na północy w granice gminy wchodzi także fragment OCK „Dolina Ciemięgi", o powierzchni

ok. 53 ha. Nie zapewniają one jednak silnej i wystarczającej ochrony. Ponadto Lublin posiada tylko jeden rezerwat – Stasin o powierzchni niecałych 25 ha oraz fragment obszaru Natura 2000 „Bystrzyca Jakubowicka" o powierzchni ok. 7 ha. Na podstawie niniejszych badań można stwierdzić, że w mieście znajduje się duża liczba obszarów kwalifikujących się do objęcia różnymi formami ochrony przyrody (w tym ochrony planistycznej). Wobec krajobrazów naturalnych w tym uroczysk możliwe są następujące kroki postępowania w zależności od specyfiki danej przestrzeni:

A – **ochrona całkowita** – obejmująca całkowity zakaz ingerencji człowieka, w tym także zakaz wstępu lub ograniczenie go do wyznaczonych tras. Do tego typu ochrony kwalifikują się najcenniejsze fragmenty zbiorowisk leśnych, m.in. wąwozów, lasów nadwodnych.

B – ochrona czynna – obejmująca zakaz znaczących ingerencji człowieka, ale z uwzględnieniem koniecznych zabiegów w celu utrzymania krajobrazu w dobrej formie. Zabiegi te to przede wszystkim koszenie lub spasanie zbiorowisk trawiastych, muraw kserotermicznych, łąk często występujących w suchych dolinach. Ochrona ta, może polegać również na użytkowaniu rolniczym. W tereny te można także wprowadzać użytkowanie rekreacyjne oraz edukacyjne eksponujące naturalne wartości danego miejsca.

C – udostępnianie rekreacyjne – obejmuje zabiegi związane z ochroną czynną z możliwością wprowadzenia funkcji rekreacyjnej, również w postaci urządzeń infrastruktury rekreacyjnej, sportowej, itp. Dostosować ją jednak należy skalą i formą do krajobrazu.

D – renaturyzacja – obejmuje zabiegi zmierzające do przywrócenia naturalnego charakteru krajobrazu po wycofaniu się wcześniejszej funkcji (np. wojskowej). Szczególnym potencjałem pod tym względem cechują się doliny rzek, gdzie możliwy jest powrót do bardziej naturalnego krajobrazu, np. przywracanie meandrów.

Ponadto ważnym zagadnieniem jest łączenie poszczególnych elementów krajobrazu naturalnego w spójną sieć (Kamiński 2014), ponieważ wszystkie zinwentaryzowane krajobrazy stanowią element systemu przyrodniczego miasta (Trzaskowska 2013) i dopiero w momencie połączenia możliwe będzie w pełni wykorzystanie ich potencjału.

Podsumowanie

Lublin jest miastem, o stosunkowo małym udziale zieleni urządzonej a z drugiej strony posiada duże rezerwy obszarowe, w postaci terenów otwartych pokrytych roślinnością naturalną lub synantropijną. Dużą wartością są, tylko częściowo obwałowane rzeki, niezabudowane suche doliny i wąwozy oraz tereny poprzemysłowe i powojskowe. Jest to miasto o dużym potencjale ekologicznym,

gdzie spontanicznie pojawiły się liczne siedliska o charakterze naturalnym, co nie zawsze bywa jednak akceptowane przez mieszkańców, którzy uważają te miejsca za zaniedbane. To jednak wyjątkowa sytuacja wśród miast europejskich a nawet polskich, warto więc zastanowić się i podjąć próbę zachowania tego co jest naturalną wartością i nadaje specyfikę miastu.

Niestety nowe tereny pod zabudowę uzyskuje się kosztem zmniejszania terenów rolniczych lub cennych przyrodniczo, gdyż są one bardziej atrakcyjne z punktu widzenia budownictwa mieszkaniowego. Pojawia się także problem zwiększania hałasu, większej liczby samochodów, czyli konflikty funkcjonalne i ekologiczne. Budownictwo mieszkaniowe szczególnie jednorodzinne wywiera olbrzymią presję na dotychczas wykorzystywane rolniczo tereny na przedmieściach miasta, stanowiące swoisty zielony pierścień. Deweloperzy dążą do zabudowy suchych dolin i terenów nadrzecznych pełniących rolę korytarzy przewietrzających, hydrologicznych i biologicznych. Wielokrotnie przy tym przytaczana jest opinia, że jest to cena rozwoju, a zanieczyszczenie powietrza, gleby, wody jest efektem postępu, który trzeba akceptować na rzecz rozwoju. Ale jak podaje Jałowiecki (2010) tego rodzaju argumentacja jest jedynie zasłoną dymną mającą na celu ukrycie zasadniczych sprzeczności społecznych samego sposobu produkcji. Sytuacja jest o tyle niepokojąca, że niewłaściwe gospodarowanie terenami przyczynia się do zabudowy miejsc wartościowych pod względem biologicznym pomimo, istnienia terenów poprzemysłowych, pokolejowych, powojskowych, nadających się do zagospodarowania. Chęć zysku i zawłaszczenia terenów atrakcyjnych krajobrazowo przez niewielkie grupy ludzi prowadzi do niszczenia tego, co jest wartościowe dla wszystkich mieszkańców i niejednokrotnie przekłada się na komfort życia w miastach, jakość powietrza, miejsca wypoczynkowe, itd.

Rozbudowa Lublina postępowała wraz z budową sieci transportowej. Zmiany ustrojowe po 1989 r. oraz kolejne ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z 1994 i 2003 r. przyspieszyły proces zabudowy gruntów rolnych i zagospodarowania dotąd niedostępnych terenów otwartych. Na naszych oczach ścierają się idee zrównoważonego rozwoju z interesami deweloperów, władz lokalnych, właścicieli gruntów. Miasto rozlewa się też na tereny wzdłuż tras wylotowych i na obrzeżach miasta, powstają zespoły mieszkań wielorodzinnych i zabudowy jednorodzinnej. W przypadku rozwoju przestrzennego trudno dziś mówić o racjonalnym gospodarowaniu terenami otwartymi. Aktualne kierunki ekspansji zabudowy wyznaczają tereny atrakcyjne przyrodniczo i zagęszczanie zabudowy na terenach w centrum. Nie bierze się pod uwagę faktu, że takimi działaniami narusza się strukturę miejsca i wpływa na niszczenie struktury ekologicznej czy przyrodniczej oraz negatywnie wpływa na przestrzeń i funkcjonowanie miasta. Warto zastanowić się nad tym jak racjonalnie wykorzystać potencjał naturalnych krajobrazów miasta i kształtować je zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Możliwe jest to poprzez zachowywanie

walorów ekologicznych, oszczędzanie terenów otwartych, stwarzanie korzystnych warunków do życia mieszkańców z uwzględnianiem warunków higienicznych, wypoczynkowych, estetycznych z zachowaniem racjonalnej gospodarki materiałowej i zarządzania finansami.

Literatura

Andrzejewski R. 1985. Ekologia a planowanie przestrzenne. Wiadomości Ekologiczne 31(3): 253-273.

Bell P.A., Greene Th. C., Fisher J. D., Baum A. 2004. Psychologia środowiska. Gdańskie Wyd. Psychologiczne. Gdańsk.

Bogdanowski J. 1976. Kompozycja i planowanie w architekturze krajobrazu, Zakład Narodowy im. Ossolińskich. Wyd. PAN. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.

Bogdanowski J., Łuczyńska-Bruzda M., Novák Z. 1979. Architektura krajobrazu. PWN, Warszawa-Kraków.

Böhm A. 2004. Wnętrze w kompozycji krajobrazu. Politechnika Krakowska, Kraków.

Chojnacki J. 1991. Zróżnicowanie przestrzenne roślinności Warszawy. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.

Jałowiecki B. 2010. Społeczne wytwarzanie przestrzeni. Wyd. Naukowe Scholar, Warszawa.

Janecki J. 1981. Teoria linii prostych w krajobrazie. Miasto 6: 17-24.

Janecki J.1993. Kształtowanie wrażliwości a proces poznania w filozofii ekologicznej. W: Ekologia społeczna Wyd. Zbior Auton. Kom. Eksp. Ekol. Warszawa: 53-57.

Kamiński J. 2014. Zielona sieć. Suche doliny i wąwozy jako część systemu przyrodniczego miasta Lublin. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Wyd. Urząd Miasta Lublin, Lublin.

Karczmarz K. 2014. Przyrodniczo – krajobrazowe osobliwości wąwozu Lipnik w Lublinie (Polska południowo-wschodnia). W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.) Wyd. Urząd Miasta Lublin, Lublin.

Kociuba D. 2007. Rozwój terytorialny Lublina od średniowiecza do współczesności, Annales UMCS 62/15, Lublin.

Kondracki J. 1980. Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.

Kornaś J. 1972. Wpływ człowieka i jego gospodarki na szatę roślinną Polski w: Szata roślinna Polski. W. Szafer, K. Zarzycki (red.). PWN, Warszawa: 95-128.

Koszańska M., Krzysiak M., Czeżyk M., Trzaskowska E., Adamiec P. 2014. Uroczyska w lubelskich wąwozach – część I. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Wyd. Urząd Miasta Lublin, Lublin: 108-117.

Lynch K. 2011. Obraz miasta. Wyd. Archivolta, Kraków.

Mantey D. 2007. Warszaw-miasto rozlane. w: Percepcja współczesnej przestrzeni miejskiej M. Madurowicz (red.). Wyd. WGiSR UW, Warszawa: 419-428.

Matuszkiewicz W. 1974. Teoretyczno-metodyczne podstawy badań roślinności jako elementu krajobrazu i obiektu użytkowania rekreacyjnego. Wiadomości Ekologiczne 20 (1): 3-13.

Renda J. 2014. Roślinność drzewiasta wąwozów dzielnicy szerokie w Lublinie – znaczenie przyrodnicze i krajobrazowe. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. Trzaskowska E. (red.) Wyd. Urząd Miasta Lublin, Lublin: 125-137.

Trzaskowska E. 2008. Roślinność spontaniczna towarzysząca szlakom komunikacyjnym w przestrzeni miejskiej. W: Od promenady do autostrady. Komunikacja z naturą. A. Greiner, M.E. Drozdek (red.) Wyd. PWSZ, Sulechów-Kalsk: 274-284.

Trzaskowska E. 2013. Wykorzystanie roślin i zbiorowisk synantropijnych na terenach zieleni Lublina. Wyd. KUL, Lublin.

Warwas A., Madej A., Wójcik J., Trzaskowska E., Adamiec P. 2014. Uroczyska w lubelskich wąwozach – część II. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.) Wyd. Urząd Miasta Lublin, Lublin: 117-124.

Wejchert K. 1974. Elementy kompozycji urbanistycznej. Arkady, Warszawa.

Żuraw B., Podsiedlik M., Rodzik J. 2014. Walory przyrodnicze wąwozu Lipniak w Lublinie. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.) Wyd. Urząd Miasta Lublin, Lublin: 153-170.

UDZIAŁ GATUNKÓW DRZEWIASTYCH Z NATURALNYCH ZBIOROWISK ROŚLINNYCH W ZIELENI MIEJSKIEJ LUBLINA

PARTYCYPATION OF SPECIES OF TREES FROM PLANT COMMUNITY IN GREENERY OF LUBLIN

Renda Joanna, Karczmarz Katarzyna, Mackoś-Iwaszko Ewa

Streszczenie: Roślinność występująca w miastach pozostaje pod dużym wpływem człowieka. Spotykane są tu często gatunki obcego pochodzenia, sadzone dla pożądanych cech ozdobnych lub zwiększonej odporności na niekorzystne warunki. Podstawowym składnikiem zieleni miejskiej powinny być jednak rośliny rodzime, naturalne dla danego miejsca i w największym stopniu do niego dostosowane. Na terenie Lublina przeprowadzono badania ilościowego udziału gatunków rodzimych i obcych roślin drzewiastych. Wykazały one przewagę roślin obcych wskazując na konieczność wzbogacania roślinności o gatunki lokalnie występujące w naturalnych zbiorowiskach.

Słowa kluczowe: drzewa, gatunki rodzime, gatunki obce, miejskie tereny zieleni, Lublin

Summary: Plant communities found in cities remain under huge influence of the human. Alien species occur here often, planted because of their characteristic or resistance to adverse growing conditions. The main ingredience of municipal greenery should be species native to a particular ecosystems, best adjusted to it. Research done in the city of Lublin shows dominance of alien plants. Because of that it is necessary to increase greenery by using species of natural community.

Key words: trees, native species, alien species, city green areas

Roślinność występująca na kuli ziemskiej ulega ciągłym przemianom. Są one spowodowane zarówno czynnikami naturalnymi, jak i działalnością człowieka. Do tych pierwszych zaliczyć można zmiany klimatyczne, pod wpływem których gatunki bardziej wrażliwe wymierają, zaś te lepiej dostosowane przeżywają. Czynniki związane z aktywnością człowieka to wycinanie lasów, zakładanie pól uprawnych, osuszanie terenów podmokłych, zanieczyszczanie środowiska, a także wprowadzanie nowych gatunków użytkowych i ozdobnych.

Roślinność naturalna, która występuje, lub mogłaby występować w danym miejscu na drodze pierwotnej lub wtórnej sukcesji, gdyby została wyeliminowana działalność człowieka, nosi nazwę roślinności potencjalnej (Matuszkiewicz 2008). Jest ona w najwyższym stopniu dostosowana do lokalnie występujących uwarunkowań siedliskowych: rodzaju gleby, jej żyzności, panujących stosunków wodnych, temperatur i innych. Nowe gatunki roślin przed wprowadzeniem w dane siedlisko wymagają sprawdzenia pod kątem odporności i możliwości uprawy. Niejednokrotnie zdolność aklimatyzacji roślin wymaga długich lat obserwacji. Nawet początkowy bujny wzrost nowego gatunku nie daje gwarancji jego odporności na pojawiające się okresowo niekorzystne czynniki, do których zaliczyć można występujące w Polsce zimowe spadki temperatur. Zmiany spowodowane przez człowieka w środowisku naturalnym mogą wymuszać również konieczność dostosowania do nich roślinności. Zjawisko takie obserwujemy m.in. w dużych miastach, w których strefy najbardziej przekształcone próbuje się obsadzać specyficznym zestawem gatunków uznawanych za najbardziej odporne (Borowski i Latocha 2006). Wśród proponowanych gatunków znajduje się wiele roślin obcego pochodzenia. Niemniej jednak, w pozostałych częściach miast dominującą rolę w zieleni powinny pełnić gatunki rodzime. Ze względu na wysoki stopień dostosowania do warunków lokalnych ich zastosowanie daje duże szanse na powodzenie w uprawie, dobry wzrost i wygląd przez długie lata, a jednocześnie przynosi korzyści ekonomiczne wynikające z braku konieczności systematycznej wymiany źle rosnących drzew na inne.

Rośliny drzewiaste, w tym gatunki rodzime spełniają wiele funkcji, które są szczególnie ważne w mieście, dlatego też istotna staje się ich liczna obecność. Drzewa regulują klimat, poprawiają warunki hydrologiczne i jakość powietrza, ograniczają hałas, wzbogacają różnorodność bilogiczna środowiska i są miejscem życia wielu zwierząt, ale również dostarczają korzyści estetycznych (Łukaszewicz 1995; Sutkowska 2006; Skórkowska 2011; Borowski 2013; Szczepanowska i in. 2014). Znajdują się wśród nich rośliny o różnych pokrojach, okazałych kwiatach, przebarwiających się liściach, przyjemnych zapachach (Bugała 2000; Seneta i Dolatowski 2000; Renda i Woźniak 2012; Mackoś-Iwaszko 2014; Mackoś-Iwaszko i Renda 2015). Zieleń maskuje elementy nieestetyczne, podkreśla piękno architektury i zmiękcza twarde bryły budynków (Łukaszewicz i Łukaszewicz 2011). Badania prowadzone w Nowym Jorku pokazały, że drzewa i kwiaty zaliczane są przez większość ludzi do rzeczy ważnych dla ich szczęścia. Za istotne uważane jest zarówno ich piękno, jak również pozytywny wpływ na psychikę (Szczepanowska 2001). Również mieszkańcy Lublina wskazują roślinność, jako jedno z głównych kryteriów decydujących o atrakcyjności krajobrazu miasta (Solski i in. 2015).

Celem opracowania było określenie udziału rodzimych i obcych gatunków drzew w zieleni wysokiej Lublina, rozpoznanie składu gatunkowego drzew

z naturalnych zbiorowisk roślinnych oraz ukazanie możliwości ich wykorzystania jako roślin ozdobnych.

Materiał i metody

Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzona została inwentaryzacja roślinności drzewiastej. Pozwoliła ona podjąć próbę określenia ilościowego udziału osobników i gatunków z naturalnych zbiorowisk Lubelszczyzny, rodzimych dla obszaru Polski, jak również obcych geograficznie.

Obszary badań wybierano tak, by znalazły się wśród nich obiekty różnorodne pod względem funkcjonalnym i zakładane w różnych okresach czasu, a jednocześnie reprezentacyjne dla zieleni Lublina. Ważne kryterium stanowił widoczny wpływ człowieka na obecną postać zieleni wysokiej. Zróżnicowanie wielkości obszarów wynikało zarówno z ograniczonych rozmiarów niektórych obiektów, jak również z faktu, że na terenie największej spośród uwzględnionych powierzchni, drzewa sadzone były dużymi płatami w jednogatunkowych grupach, co przy mniejszym obszarze badań nie ukazałoby rzeczywistej różnorodności gatunkowej. Dla porównania obiektów zinwentaryzowane drzewa przeliczano na jednostkę powierzchni 1m^2.

Badania prowadzono w obrębie zieleni wybranych lubelskich osiedli mieszkaniowych oraz na terenach suchych dolin pełniących funkcje rekreacyjne. Do starszych osiedli zalicza się Osiedle im. J. Słowackiego. Powstawało ono w latach 1964 – 1972 (Zętar 2016). Badania prowadzone były na obszarze znajdującym się pomiędzy ul. Wileńską, Zana i Skierki, aż do kościoła pw. Bł. Piotra Jerzego Frassatiego, na powierzchni około 46215m^2.

Osiedla młodsze zlokalizowane są przy ul. Gęsiej oraz przy Rondzie Krwiodawców. Obydwa należą do typu osiedli grodzonych. Pierwsze z nich to Osiedle Poręba Roztocze, dla którego uwzględniono obszar zawierający się pomiędzy ulicami: Gęsią i Koralową, z zabudową wielorodzinną, oddawaną do użytku po 2010 roku (Nieruchomości 2016). Objęta badaniami powierzchnia terenu wynosi 46331 m^2. Osiedle przy Rondzie Krwiodawców powstawało w latach 90. XX wieku (Nieruchomości 2016), zlokalizowane jest pomiędzy Aleją Generała Władysława Sikorskiego, Alejami Racławickimi i ul. Puławską. Badaniu poddany został ogrodzony teren o powierzchni 30297m^2.

Pierwsza z suchych dolin zlokalizowana jest pomiędzy ul. Księdza Jerzego Popiełuszki, Klemensa Junoszy, Mieczysławy Ćwiklińskiej i ul. Skautów. Jej powierzchnia wynosi 28598 m^2. Druga, to Park Rury. Objęty badaniami fragment zlokalizowany jest pomiędzy ul. Dziewanny, Pana Wołodyjowskiego, Zana i Jana Sawy oraz ograniczony linią ciągnącą się od zejścia i ścieżki rowerowej przy ul. Różanej, do zejścia od ul. Jana Sawy. Powierzchnia wynosi 201626m^2.

Nie uwzględniono terenu ogródków działkowych znajdujących się pomiędzy ul. Dziewanny, Armii Krajowej i Pana Wołodyjowskiego.

Badania prowadzone były w miesiącach lipiec, sierpień 2016 roku. Powierzchnie badań obliczono przy pomocy programu ArcGis. Nazewnictwo drzew podano według Senety i Dolatowskiego (2000).

Wyniki i dyskusja

Mapa roślinności potencjalnej Polski opracowana przez Matuszkiewicza (2008) pokazuje, że na terenie Lublina i w jego najbliższych okolicach występuje kilka typów zbiorowisk leśnych. Należą do nich: grądy *Tilio-Carpinetum*, świetliste dąbrowy *Potentillo albae-Quercetum typicum* i *Potentillo albae-Quercetum rosetosum gallicae*, łęgi *Fraxino-Alnetum* oraz olsy *Carici elongatae-Alnetum*. Zbiorowiska te wymienia również Fijałkowski (1963, 1991), a Kłosowski (2012) w swoim opracowaniu uznaje je za typowe dla miasta Lublina. Drzewa wchodzące w ich skład pozostają w zgodności z gatunkami opisywanymi przez Fijałkowskiego (1963) jako drzewa Lubelszczyzny. Jak podaje Szafer (1977a) większość z wymienionych wśród nich gatunków występuje na terenie całej Polski. Są jednak i takie, których granice zwartego zasięgu występowania nie obejmują Lublina. Należą do nich m.in. jodła pospolita, buk pospolity, olsza szara (Szafer 1977b). Jak podaje sam Szafer (1977a, 1977b) poza granicami zwartego zasięgu drzewa mogą występować również na stanowiskach wyspowych. Sawicki (2012) i Łukaszewicz (2015) twierdzą, że współcześnie granice zasięgów drzew leśnych w Polsce nie są zgodne z ich faktycznym występowaniem i wymagają weryfikacji. Bolibok i in. (2016) podają, że zasięg jodły pospolitej wykracza poza granice zasięgu Szafera i może obejmować nawet większość obszaru Polski, z wyjątkiem fragmentów Wielkopolski, Ziemi Lubuskiej i Kujaw. Granice uproszczonych zasięgów jodły pospolitej i buka pospolitego przedstawione przez Wysockiego i Sikorskiego (2002) obejmują również Lublin, podobnie jak rozproszone stanowiska olszy szarej przedstawione na Mapie występowania gatunku (2016). Ze względu na to gatunki drzew opisywane przez Fijałkowskiego (1963) zestawiono w tabeli 1 i bez wprowadzania zmian w niniejszym opracowaniu uznano za gatunki naturalnych zbiorowisk roślinnych Lublina i jego okolic.

Przeprowadzona inwentaryzacja roślin drzewiastych pozwoliła określić wzajemny ilościowy stosunek gatunków i osobników drzew z naturalnych zbiorowisk leśnych Lubelszczyzny oraz obcych pod względem geograficznym, jak również osobników rodzimych i obcych w zieleni wysokiej miasta. Na badanym obszarze stwierdzono występowanie 68 gatunków roślin drzewiastych, z czego 38% stanowiły gatunki rodzime (w tym 22% pochodziło z naturalnych zbiorowisk Lubelszczyzny), zaś pozostałe 62% były to gatunki obce pod względem geograficznym.

Tab. 1. Drzewa naturalnych zbiorowisk roślinnych Lubelszczyzny (za Fijałkowskim 1963)

Tab. 1. Trees from plant community of Lubelszczyzna (after Fijałkowski 1963)

Lp.	Gatunek
1.	*Abies alba*
2.	*Acer platanoides*
3.	*Acer pseudoplatanus*
4.	*Alnus glutinosa*
5.	*Alnus incana*
6.	*Betula obscura*
7.	*Betula pendula*
8.	*Betula pubescens*
9.	*Carpinus betulus*
10.	*Fagus sylvatica*
11.	*Fraxinus excelsior*
12.	*Larix decidua*
13.	*Malus sylvestris*
14.	*Picea abies*
15.	*Pinus sylvestris*

Lp.	Gatunek
16.	*Populus alba*
17.	*Populus nigra*
18.	*Populus tremula*
19.	*Prunus avium*
20.	*Pyrus communis*
21.	*Quercus petraea*
22.	*Quercus robur*
23.	*Salix alba*
24.	*Salix fragilis*
25.	*Tilia cordata*
26.	*Tilia platyphyllos*
27.	*Ulmus gabra*
28.	*Ulmus laevis*
29.	*Ulmus minor*

Na objętych badaniami terenach stwierdzono występowanie około 3000 egzemplarzy drzew. Osobniki rodzime, rosnące naturalnie na terenie Polski stanowiły 43% (w tym osobniki naturalnych zbiorowisk Lubelszczyzny: 29 %), zaś osobniki obcego pochodzenia 57% roślin drzewiastych.

Jak podają Szczepanowska (2001) i Borowski (2016) obserwacje zieleni polskich miast pokazują, że liczba występujących tu gatunków rodzimych maleje. Wzrasta natomiast ilość gatunków obcych, wśród których występują również niebezpieczne gatunki inwazyjne. Niektóre ze sprowadzonych do Polski drzew wykazują jednak wysoką odporność na niekorzystne warunki siedliskowe i jako takie są cenne dla terenów miejskich, w których sprawdzają się czasem lepiej od rodzimych. Pozostawić im należy jednak miejsca najbardziej zmienione przez człowieka, np. centra miast czy tereny przyuliczne. W składzie zieleni ozdobnej, dominować powinny rośliny rodzime. Najlepiej, żeby były to rośliny lokalnie występujące w naturalnych zbiorowiskach. Są one w najwyższym stopniu dostosowane do panujących w danym terenie warunków siedliskowych i klimatycznych. Duża ilość lokalnych gatunków umożliwia również płynne przechodzenie krajobrazu miasta w krajobraz jego okolic oraz wpływa na odtwarzanie krajobrazów naturalnych. Gatunki takie pozwalają stworzyć lepiej zbilansowane i bardziej stabilne ekosystemy, a także chronić rodzimą florę przed wyginięciem (Szczepanowska 2001; Wysocki i Sikorski 2002). Walkowicz (2016) zwraca również uwagę na to, że rosnące w zieleni miejskiej rodzime drzewa stanowią podstawę

bazy pokarmowej dla występujących zwierząt, dzięki czemu w istotny sposób wpływają na zwiększanie różnorodności biologicznej miasta.

Drzewa typowe dla naturalnych zbiorowisk roślinnych regionu, a także rodzime dla obszaru Polski można uzupełniać formami odmianowymi oraz sprawdzonymi pod względem dostosowania do siedliska i klimatu gatunkami obcego pochodzenia. Uzyskana dzięki temu wysoka różnorodność roślinności, jak wspomniano wyżej, gwarantuje ich zdrowy wzrost, a także estetyczny wygląd przez okres całego roku (Szczepanowska 2001).

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono różnice w zagospodarowaniu zielenią wysoką poszczególnych obiektów. Największą różnorodnością gatunkową cechowały się: Park Rury, na terenie którego rozpoznano 49 gatunków drzew i Osiedle J. Słowackiego, gdzie zinwentaryzowano 41 gatunków. Najmniejsze zróżnicowanie zieleni wysokiej zanotowano na najmłodszym Osiedlu Poręba-Roztocze – było tu 12 gatunków. Podobnie wyglądała sytuacja gatunków rodzimych – największą ilość stwierdzono w Parku Rury i na Osiedlu Słowackiego, odpowiednio – 22 i 16, zaś najmniej na Osiedlu Poręba–Roztocze – 6. W większości obiektów, tak jak przy ujęciu całościowym dominowały gatunki obce. Jedynie na Osiedlu Poręba-Roztocze gatunki rodzime i obce rozkładały się równo po połowie. Jak podają niektórzy autorzy istnieją jednak w Lublinie tereny, na których, w szacie roślinnej przeważają drzewa naturalnych zbiorowisk roślinnych. Przykładem może być tu większość lubelskich parków (Trzaskowska i Adamiec 2012), jak również starsze lubelskie osiedla mieszkaniowe, m.in. Osiedle Tatary, Osiedle im. A. Mickiewicza, Osiedle im. S. Moniuszki (Kulesza i in. 2015). Drzewami najliczniej tu występującymi są: lipy, klony, jesiony, brzozy i jarzęby.

Dla rozpoznania stopnia zadrzewienia poszczególnych obszarów obliczono ilość drzew przypadających na 1m^2 powierzchni. Wyniki badań przedstawiono w tabeli 2.

Tab. 2 Ilość drzew w przeliczeniu na jednostkę powierzchni (m^2)

Tab. 2. Number of trees in terms of surface unit (m^2)

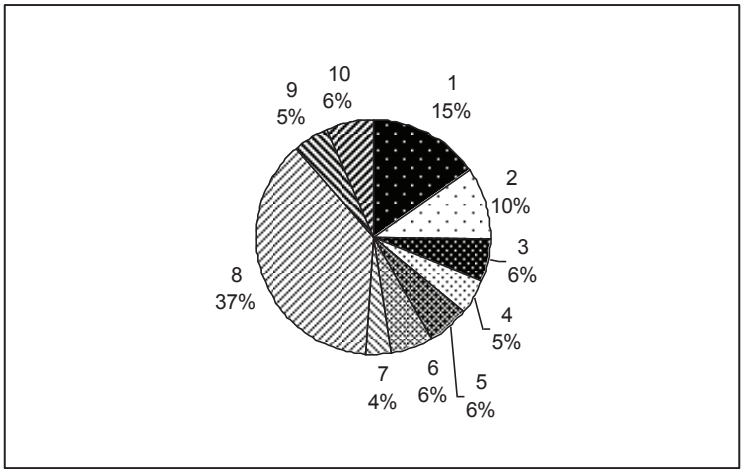
Drzewa	Os. J. Słowackiego	Osiedle przy Rondzie Krwiodawców	Osiedle Poręba-Roztocze	Park Rury	Wąwóz przy ul. Popiełuszki
wszystkie osobniki	0,0111	0,0053	0,0071	0,0074	0,0174
osobniki rodzime	0,0054	0,0018	0,0014	0,0043	0,0016
osobniki obce	0,0056	0,0035	0,0056	0,0031	0,0157

Zestawienie pokazuje, że najliczniejszy drzewostan znajduje się w wąwozie przy ul. Popiełuszki, oraz na Osiedlu J. Słowackiego. Ilość drzew na pozostałych

obszarach jest porównywalna. Również pod względem ilości osobników rodzimych najlepiej wypadło Osiedle J. Słowackiego. Dobrze wygląda też sytuacja na terenie Parku Rury. Najmniejszy udział osobników rodzimych odnotowano na Osiedlu Poręba-Roztocze.

Warto zaznaczyć, że na prawidłowe funkcjonowanie zieleni wpływa nie tylko jej ilość, ale też jakość. W przypadku drzew ważne są rozmiary i zdrowotność. Jak podają Skórkowska (2011) i Borowski (2013) największe znaczenie w terenach miejskich mają drzewa dojrzałe i duże, ponieważ ich oddziaływanie na otoczenie zależy głównie od wytworzonej powierzchni liści. Ilość taka u 100-letniego buka odpowiada 6-7 lipom o średnicach korony około 10 m i aż 1700 młodym bukom o średnicach korony 1 m. Obserwacje zieleni badanych obiektów pozwalają stwierdzić, że drzewa najlepiej pełniące funkcje biologiczne rosną na Osiedlu J. Słowackiego, oraz na terenach suchych dolin. Można tu spotkać wiele drzew dojrzałych, o dużych rozmiarach. Najgorzej pod tym względem wygląda sytuacja najmłodszych osiedli grodzonych. Ze względu na deficyt miejsca wprowadzane są tu przeważnie gatunki osiągające niewielkie rozmiary, oraz małe formy odmianowe, np.: jarzęby *Sorbus* sp., lilaki *Syringa* sp., robinia biała w odmianie kulistej *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera', klon pospolity w odmianie kulistej *Acer platanoides* 'Globosum'. Pod względem oferowanych korzyści środowiskowych nigdy nie będą one w stanie dorównać rodzimym, dużym drzewom. Niekorzystny stan zieleni tego typu obiektów dostrzegany jest przez wielu autorów, piszą o tym m.in.: Sitarski i in. (2011), Kulesza i in. (2015), Lubiarz i Kulesza (2015).

Wśród zinwentaryzowanych drzew rodzimych przeprowadzono analizę składu gatunkowego. Pokazuje ona, że w badanych obiektach dominowały: lipa drobnolistna *Tilia cordata*, klon pospolity *Acer platanoides* i klon jawor *Acer pseudoplatanus*. Stosunkowo często występowały również brzoza brodawkowata *Betula pendula*, sosna pospolita *Pinus sylvestris*, topola osika *Populus tremula*, jesion wyniosły *Fraxinus excelsior* i lipa szerokolistna *Tilia platyphyllos*. Najmniejszy udział w zieleni badanych terenów miały: czereśnia ptasia *Prunus avium*, modrzew europejski *Larix decidua*, świerk pospolity *Picea abies*, grusza pospolita *Pyrus pyraster*, dąb szypułkowy *Quercus robur*, wierzba biała *Salix alba* i wierzba krucha *Salix fragilis* (ryc. 1). Drzewa te prezentują liczne walory ozdobne. Przeważają gatunki liściaste, wśród których: klony, brzoza i topola osika przebarwiają się w okresie jesiennym. Do gatunków ozdobnie kwitnących należą: grusza i czereśnia. Przedstawicielem drzew zimotrwałych jest świerk pospolity i sosna pospolita. Lipy wyróżniają się intensywnym zapachem w okresie kwitnienia. Wśród wymienionych drzew znajdują się gatunki szybko rosnące, jak wierzby, ale też długowieczne, mogące stanowić trzon tworzonych drzewostanów. Skład gatunkowy rodzimych drzew pozwala tworzyć różnorodne skupiska zieleni wysokiej, które mogą stanowić źródło walorów ozdobnych przez okres całego roku.



Ryc. 1. Naturalne gatunki drzewiaste w zieleni Lublina: 1. *Acer platanoides*, 2. *Acer pseudoplatanus*, 3. *Betula pendula*, 4. *Fraxinus excelsior*, 5. *Pinus sylvestris*, 6. *Populus tremula*, 7. *Prunus avium*, 8. *Tilia cordata*, 9. *Tilia platyphyllos*, 10. pozostałe: *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pyrus pyraster*, *Quercus robur*, *Salix alba*, *Salix fragilis*

Fig. 1. Natural species of trees in green areas of Lublin: 1. *Acer platanoides*, 2. *Acer pseudoplatanus*, 3. *Betula pendula*, 4. *Fraxinus excelsior*, 5. *Pinus sylvestris*, 6. *Populus tremula*, 7. *Prunus avium*, 8. *Tilia cordata*, 9. *Tilia platyphyllos*, 10. other: *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pyrus pyraster*, *Quercus robur*, *Salix alba*, *Salix fragilis*

Jak twierdzą Rodzoś i Gawrysiak (2008) na terenie Lublina pożądane jest ciągłe wzbogacanie składu szaty roślinnej terenów osiedlowych, obiektów użyteczności publicznej i innych, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. W działaniach takich zawsze powinny być uwzględniane gatunki drzew rodzimych.

Podsumowanie

Analiza składu zieleni wysokiej badanych terenów wykazała przewagę roślin obcych zarówno pod względem ilości gatunków, jak i ilości egzemplarzy występujących drzew. Wskazuje to na potrzebę zwiększania udziału drzew z naturalnych zbiorowisk roślinnych Lubelszczyzny w roślinności Lublina.

Gatunki obce powinny stanowić dodatek do drzew rodzimych. Zwiększają one różnorodność biologiczną, wpływają na stabilność roślinności, wnoszą pożądane cechy ozdobne, wykazują zwiększoną odporność na niekorzystne warunki. Jedynie w miejscach najbardziej zanieczyszczonych i najtrudniejszych do zagospodarowania roślinnością rodzimą mogą stanowić podstawę lub nawet całość szaty roślinnej.

Przy zakładaniu i odnowie terenów zieleni Lublina warto brać pod uwagę skład szaty roślinnej już istniejących obiektów, w których przeważają gatunki rodzime, np.: parków, czy starszych osiedli mieszkaniowych.

Literatura

Bolibok L., Zajączkowski J., Dobrowolska D., Mionskowski J. 2016. Potencjalny zasięg klimatyczny jodły (*Abies alba* Mill.) w Polsce. Sylwan 160(6): 519-528.

Borowski J. 2016. Dobór drzew do warunków miejskich. SAK, SGGW, Polskie Towarzystwo Dendrologiczne, Warszawa – *online*: https://issuu.com/sak-zp/docs/2.dobor--drzew-prof-borowski. [dostęp: 2.09.2016].

Borowski J. 2013. Dlaczego warto sadzić i pielęgnować drzewa?. Sadyba Mazury – *online*: https://sadybamazury.wordpress.com/2013/04/06/dlaczego-warto-sadzic-i--pielegnowac-drzewa-jacek-borowski/. [dostęp: 13.09.2016].

Borowski J., Latocha P. 2006. Dobór drzew i krzewów do warunków przyulicznych Warszawy i miast centralnej Polski. Rocznik Dendrologiczny 54: 83-93.

Bugała W. 2000. Drzewa i krzewy. PWRiL, Warszawa.

Fijałkowski D. 1991. Zespoły roślinne Lubelszczyzny. Wyd. UMCS, Lublin.

Fijałkowski D. 1993. Lasy Lubelszczyzny. Środowisko Przyrodnicze Lubelszczyzny LTN, Lublin.

Kłosowski W. 2012, Prognoza oddziaływania na środowisko Strategii Rozwoju Lublina na lata 2013 – 2020, Warszawa – *online*: file:///C:/Users/dell/Downloads/Prognoza%20Oddzialywania%20na%20%C5%9Arodowisko%20Strategii%20Rozwoju%20Lublina%20na%20lata%202013-2020.pdf. [dostęp: 31.10.2016].

Kulesza P., Lubiarz M., Solski M. 2015. Zmiany w kształtowaniu zieleni osiedlowej Lublina. Krajobrazy Lublina. Osiedla mieszkaniowe. E. Trzaskowska, P. Adamiec. (red.). Wyd. KUL, Lublin: 11-26.

Lubiarz M., Kulesza P. 2015. Osiedla mieszkaniowe Lublina jako środowisko życia dla gatunków dzikich zwierząt, Krajobrazy Lublina. Osiedla mieszkaniowe. E. Trzaskowska, P. Adamiec (red.). Wyd. KUL, Lublin: 57-72.

Łukaszewicz A. 2015. Weryfikacja istniejących zasięgów występowania głównych lasotwórczych gatunków drzew leśnych w Polsce na podstawie nowych badań – referat na Konferencji Naukowej w Instytucie Badawczym Leśnictwa, Sękowin Stary.

Łukaszewicz A., Łukaszewicz Sz. 2011. Rola i kształtowanie zieleni miejskiej. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.

Łukaszewicz A. 1995. Dobór drzew i krzewów dla zieleni miejskiej środkowo-zachodniej Polski. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.

Mackoś-Iwaszko E., Renda J. 2015. Zapachy drzew i krzewów oraz ich znaczenie w zieleni osiedlowej. Krajobrazy Lublina. Osiedla mieszkaniowe. E. Trzaskowska, P. Adamiec (red.). Wyd. KUL, Lublin: 91-101.

Mapa występowania – Alnus incana (olsza szara) 2016. Atlas roślin – *online*: www.atlas--roslin.pl. [dostęp 4.11.2016].

Matuszkiewicz J. M. 2008. Potential natura vegetation of Poland (Potencjalna roślinność naturalna Polski) IGiPZ PAN, Warszawa – *online*: www.igipz.pan.pl/Roslinnosc-potencjalna-zgik.html. [dostęp: 12.09.2016].

Matuszkiewicz J. M. 2007. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

Nieruchomości 2016 – *online*: www.morizon.pl. [dostęp: 12.09.2016].

Renda J., Mackoś-Iwaszko E. 2014. Percepcja wzrokowa krajobrazu miasta w aspekcie sezonowej zmienności barw dendroflory. Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum 13(1): 5-15.

Renda J., Woźniak M. 2012. Właściwości roślin wykorzystywane w kształtowaniu przestrzeni miasta Lublin. Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych 8(1): 124-132.

Rodzoś J., Gawrysiak L. 2008. Tereny zielone w strukturze przestrzennej Lublina. Problemy ochrony zieleni w Lublinie i zielonego pierścienia wokół Lublina. K. Wojciechowski, Cz. Dąbrowski (red.). Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa. Polski Instytut Badawczy, Puławy: 9-19.

Sawicki A. 2012. Sztywne podziały. Rodzime gatunki poza granicami zasięgu gatunkami obcymi? Trybuna Leśnika 12: 11-12.

Seneta W., Dolatowski J. 2000. Dendrologia. PWRiL, Warszawa.

Sitarski M., Buszman S., Jabłońska A. 2011. Ocena funkcjonowania zieleni w wybranym osiedlu mieszkaniowym Warszawy – próba zastosowania analizy SWOT. Człowiek i Środowisko 35 (3-4): 67-90.

Skórkowska A. 2011. Drzewa w mieście ozdoba czy konieczność? Związek Szkółkarzy Polskich – *online*: www.zszp.pl/?id=28&nid=414&lang=1. [dostęp: 13.09.2016].

Solski M., Lubliarz M., Kulesza P. 2015. Percepcja zieleni przez mieszkańców lubelskich osiedli mieszkaniowych. Krajobrazy Lublina. Osiedla mieszkaniowe. E. Trzaskowska, P. Adamiec (red.). Wyd. KUL, Lublin: 73-89.

Sutkowska E. 2006. Współczesny kształt i znaczenie zieleni miejskiej jako zielonej przestrzeni publicznej w strukturze miasta – przestrzeń dla kreacji, Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych: 184-192.

Szafer W., Zarzycki K. 1977a. Szata roślinna Polski. Tom I. PWN, Warszawa.

Szafer W., Zarzycki K. 1977b. Szata roślinna Polski. Tom II. PWN, Warszawa.

Szczepanowska H. B., Sitarski M., Suchocka M. 2014. Funkcjonowanie drzew i krzewów w warunkach oddziaływania infrastruktury technicznej miasta. Drzewa – zielony kapitał miast – *online*:http://ucbs.uw.edu.pl/wp-content/uploads/Sitarski-Funkc.drze_.i-krze.w-war.oddz_.inrastr.tech_.pdf. [dostęp: 6.09.2016].

Szczepanowska H. B. 2001. Drzewa w mieście. Hortpress Sp. z o. o., Warszawa.

Trzaskowska E., Adamiec P. 2012. Diagnoza stanu i walorów parków miejskich Lublina oraz wytyczne do ich kształtowanie. Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych. 8(1): 7-18.

Walkowicz T. 2016. Społeczne i ekologiczne aspekty tworzenia i utrzymania terenów zieleni miejskiej – *online*: www.zb.eco.pl/inne/lokalne/fwie.htm [dostęp: 13.09.2016].

Wysocki Cz., Sikorski P. 2002. Fitosocjologia stosowana. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

Zętar J. 2016. Oskar Hansen – osiedle im. Juliusza Słowackiego w Lublinie. Leksykon Lublin – *online*: http://teatrnn.pl/leksykon. [dostęp: 12.09.2016].

www.arcgis.com [dostęp: 2.09.2016]

SPONTANICZNA ROŚLINNOŚĆ ZIELNA INFRASTRUKTURY ROWEROWEJ LUBLINA, JAKO ALTERNATYWNA ZIELEŃ DLA TERENÓW ZURBANIZOWANYCH

SPONTANEOUS HERBACEOUS VEGETATION CYCLING INFRASTRUCTURE LUBLIN, AS AN ALTERNATIVE GREENERY FOR URBAN AREAS

Katarzyna Karczmarz, Ewa Mackoś-Iwaszko, Joanna Renda

Streszczenie: Celem badań było określenie flory kształtującej okrywę roślinną pasów wzdłuż szlaków rowerowych i zaproponowanie doboru spontanicznie wykształconej roślinności, jako zieleni zastępczej w aglomeracjach miejskich do celów dekoracyjnych, glebochronnych i rekultywacyjnych. Badaniami wykonanymi w sezonie wegetacyjnym 2016 r. objęto, roślinność na obrzeżach wybranych odcinków ścieżek rowerowych Lublina. Na badanych pasach roślinności stwierdzono występowanie 234 gatunków roślin z 38 rodzin botanicznych, wśród których: 90% to pospolite i bardzo pospolite, 35% to hemikryptofity, 45% to rośliny o silnej ekspansywności, a blisko 19% to terofity. Skład flory świadczy o inicjalnym charakterze siedlisk. Antropogeniczny charakter siedlisk potwierdza dominacja gatunków synantropijnych (93,2%). Wiele z nich jest pospolitymi chwastami pól i ogrodów. Większość gatunków występujących na pasach przy ścieżkach rowerowych wykazuje duże wymagania względem światła, preferuje siedliska świeże i wilgotne, a także gleby umiarkowanie ubogie o odczynie obojętnym i zasadowym.

Słowa kluczowe: flora, łąki kwietne, rośliny ruderalne, synantropizacja, siedlisko, teren zurbanizowany

Summary: The aim of this study was to determine the flora forming plant cover strips along the bike trails and propose selection spontaneously educated communities using, as a green replacement in urban areas for decorative purposes, glebochronnych and reclamation. Tests performed during the growing season 2016. Covered, vegetation on the outskirts of selected sections of bicycle paths Lublin. On the examined vegetation belts were found 234 species of plants from 38 botanical families, among which 90% are common and very common, 35% are hemicryptophyte, 45% of plants with strong expansiveness, and nearly 19% are therophytes. A composition of the flora proves indicates initial nature habitats. Anthropogenic nature habitats confirms the dominance of synanthropic species (93.2%). Many of them are mundane weeds, fields and gardens. Most of the species on the lanes with bike lanes has high requirements for light, prefers fresh and moist habitats, as well as moderately poor soils of neutral and alkaline.

Key words: flora, flowery meadows, ruderal plants, synanthropization, plant habitat, area urbanized

Tereny zurbanizowane, a zwłaszcza obszary miejskie i przemysłowe stanowią szczególny typ środowiska, o swoistości, którego świadczą silnie przekształcone warunki przyrodnicze (Chojnacki 1991). Nieodzownym elementem struktur miejskich jest towarzysząca im roślinność ruderalna. Ugrupowania te zasiedlają siedliska zmienione przez człowieka, a w efekcie oddziaływania wielokierunkowej antropopresji są często układami nieustabilizowanymi, podlegającymi ciągłym przemianom sukcesyjnym (Pyšek 1977; Pyšek i Pyšek 1991). Kształtowanie się okrywy na pasach wzdłuż szlaków rowerowych jest uwarunkowane specyficznymi, trudnymi warunkami siedliskowymi, głównie glebowymi i uwilgotnieniem, co prowadzi do ograniczania liczebnego, a nawet eliminowania pewnych grup gatunków (Studnik-Wójcikowska 2002). Tereny te traktowane, jako nieużytki, najczęściej nie podlegają bezpośredniej ingerencji człowieka, a przez to są miejscem zachodzenia spontanicznej sukcesji, która przyczynia się do wykształcania zbiorowisk trawiastych ze znacznym udziałem roślinności ruderalnej i segetalnej (Rostański 2000). Zadarniając te tzw. "trudne" siedliska roślinność ogranicza, a nawet zapobiega erozji, a nieskoszone resztki roślin rozkładane przez mikroorganizmy wpływają na wzrost aktywności biologicznej gleby i wykształcanie próchnicy (Chodak i in. 1991). Grupy roślin odpowiadające warunkom siedliskowym i rosnące w naturalnej kombinacji gatunków cechują się większą niż w innym przypadku odpornością na czynniki zewnętrzne, dobrą wartością użytkową, żywotnością roślin, estetyką, spójnością fizjonomiczną, wymagają też mniejszych nakładów inwestycyjnych (Kühn 2006). Ponadto obecność roślin przy ścieżkach rowerowych zmniejsza monotonność krajobrazu terenów zurbanizowanych (Jackowiak 1990). Teoretyzując, można stwierdzić, że najlepsza do tworzenia zieleni miejskiej jest roślinność kształtująca się spontanicznie i to gatunki tam spotykane znajdują zastosowanie na tzw. łąkach kwietnych.

W Polsce murawy nawiązujące do łąk kwietnych są często spotykane na trawnikach (Trzaskowska 2009). Odnajdywane są tam murawy bogate w gatunki synantropijne i łąkowe. Murawy takie są określane mianem łąk kwietnych, trawników ekologicznych, ekstensywnych (Haber i Urbański 2005), łąk kwietnych (Gawłowska 2007). Rośliny synantropijne pojawiające się na trawnikach nie tylko potrafią zachwycić swoją urodą: są poza tym gwarancją trwałości zieleni miejskiej. Gatunki tam spotykane są dostosowane do warunków miejskich, stanowią źródło pokarmu i środowisko życia zwierząt (Mędrzycki 2007). Wkraczają przy tym spontanicznie, bez zaangażowania środków technicznych, zwykle tam, gdzie mniejsze są nakłady na pielęgnację. Aby założony trawnik zmienił się w murawę, przede wszystkim należy zaprzestać częstego koszenia, wystarczy kosić 3-4 razy do roku (a nie jak obecnie 10 razy w przypadku trawników osiedlowych czy 5-6 razy w przypadku trawników przyulicznych i parkowych), co umożliwia roślinom zakwitanie i owocowanie oraz wchodzenie nowych gatunków, ale jednocześnie zapobiega pyleniu traw (Trzaskowska 2012). Po porównaniu produkcji biomasy i tlenu przez trawniki tradycyjne

i ekologiczne, okazało się, że tzw. zachwaszczone trawniki są bardziej efektywne (Wysocki 1994). Największą szansą na zadomowienie się na tych siedliskach mają jednak rośliny o szerokiej amplitudzie ekologicznej, a szczególnie siedlisk nasłonecznionych, suchych, o dużej sile rozmnażania się wegetatywnego i generatywnego, odpornych na skażenia i zaśmiecanie siedlisk (Kryszak i in. 2006; Święs i Majkut 2006). Proponując łąki kwietne, jako alternatywę dla terenów zurbanizowanych, należy pamiętać o wyważeniu proporcji między obydwoma rodzajami przestrzeni. Udział ich na terenach zieleni powinien między innymi zależeć od: charakteru danej przestrzeni, jej położenia (centrum czy peryferie) oraz oczekiwań mieszkańców danego obszaru dotyczących np. terenów rekreacyjnych (Gawłowska 2007; Trzaskowska 2013).

Komunikacja rowerowa staje się coraz bardziej niezawodnym środkiem transportu, niezależna od utrudnień komunikacyjnych w godzinach szczytu, nie powoduje zwiększenia puli zanieczyszczeń chemicznych powietrza w mieście. Nie wprowadza również znacznej modyfikacji miejskiego biotopu, silnego stresu siedliskowego oraz wpływa na wykształcanie się specyficznej roślinności spontanicznej. Trwałość, wytrzymałość na presję siedliska oraz znaczne walory estetyczne wykształconych w pobliżu ścieżek rowerowych płatów, predestynują je do wykorzystania w kształtowaniu ekstensywnej zieleni mniej eksponowanych terenów miejskich, np. poprzemysłowych i innych silnie zdegradowanych obszarów.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w sezonie wegetacyjnym 2016 roku. Analizie florystycznej poddano 5 wybranych odcinków infrastruktury rowerowej mieszczących się w granicach miasta Lublin: ścieżka rowerowa biegnąca przez Park Rury, ścieżka rowerowa na odcinku od tamy Zalewu Zemborzyckiego do Lubelskiego Klubu Jeździeckiego (LKJ), ścieżka rowerowa przy ul. Żeglarskiej od Bystrzycy i ul. Krężnickiej do ul. Lipskiej, ścieżka rowerowa przy ul. Rzeckiego oraz ścieżka rowerowa przy ul. Zelwerowicza. Analizę składu gatunkowego roślin na badanych obszarach prowadzono metodą inwentaryzacji florystycznej z wykorzystaniem klucza do oznaczania roślin naczyniowych Rutkowskiego (2007).

Oceniono: strukturę botaniczną, formę życiową w skali Raunkiera (1934), spektrum geograficzno-historyczne według Zarzyckiego (2002), ekspansywność gatunków według Zarzyckiego (1984), grupy synekologiczne na podstawie opracowań Rutkowskiego (2007) oraz Fenyk i in. (2013). Częstotliwość występowania gatunków określono na podstawie współczynnika frekwencji według Tokarskiej-Guzik (2006). Roślinność scharakteryzowano pod względem wymagań co do warunków ekologiczno-siedliskowych, z zastosowaniem wskaźników Zarzyckiego (2002): światła -L, temperatury -T, uwilgotnienia -W, trofizmu -Tr , odczynu -R i zawartości materii organicznej w glebie – H.

Obiektem badań była roślinność rozwijająca się na 5 m pasach zieleni (mierząc od krawędzi ścieżki) wydzielonych ścieżek rowerowych Lublina. Przedmiot badań stanowił określenie specyficznych wymagań siedliskowych zbiorowisk roślinnych towarzyszących rowerowej komunikacji miejskiej.

Podstawowym celem prowadzonych badań było zaproponowanie doborów spontanicznie wykształconych zbiorowisk do zastosowania w miejskich terenach zieleni do celów dekoracyjnych, glebochronnych i rekultywacyjnych oraz skutecznych sposobów jej pielęgnacji. Nazewnictwo gatunków roślin przyjęto za Rutkowskim (2007).

Wyniki i dyskusja

Skład gatunkowy na badanych pasach infrastruktury rowerowej jest zróżnicowany, na co wpływa wiele różnych czynników antropogenicznych, a szczególnie siedliskowych: gruzowiska, przemieszczenie warstw gruntu, zanieczyszczenia komunikacyjne, itp. (Kostuch i Twardy 2005). Roślinność ruderalna pojawiająca się samorzutnie na obszarach miejsko-przemysłowych spełnia dwie zasadnicze funkcje, poprawia warunki atmosferyczne i estetyzuje środowisko (Janecki 1997; Mędrzycki 2007; Trzaskowska i Adamiec 2012).

Pierwsza funkcja, którą można nazwać sanitarną ze względu na korzyści dla zdrowia, wynika stąd, że każda roślina chlorofilowa pochłania znajdujący się w powietrzu atmosferycznym dwutlenek węgla i w procesie fotosyntezy, zachodzącej na świetle, uwalnia z niego tlen, który wraca do atmosfery. W warunkach aglomeracji miejsko-przemysłowych, gdzie w powietrzu atmosferycznym są na ogół wyższe stężenia CO_2 niż na terenach pozostałych, zachodzenie tego procesu jest niezwykle ważne. Przyczynia się on, bowiem do poprawy jakości biosfery, co jest korzystne dla zdrowia ludzi i zwierząt (Kostuch 1995). Zwiększenie zawartości tlenu (O_2) w atmosferze uprzemysłowionych miast nie jest jedyną zaletą roślinności ruderalnej. Powoduje ona również wzrost wilgotności eteru. Rośliny w procesie transpiracji wprowadzają do biosfery duże ilości pary wodnej. Dzięki temu skład powietrza staje się też korzystniejszy dla zdrowia mieszkańców metropolii, gdyż zmniejsza się jego zapylenie (Kostuch 1994). Przy większej wilgotności powietrza kropelki pary wodnej osadzają się na unoszących się w atmosferze pyłach, przez co stają się one cięższe i szybciej opadają na ziemię. W otoczeniu unosi się więc mniej pyłów dyspersyjnych, a zatem powietrze jest korzystniejsze dla zdrowia (Kostuch i Twardy 2005).

Na badanych pasach zieleni przy ścieżkach rowerowych stwierdzono występowanie 234 gatunków, w dużej części efektownie kwitnących i znoszących uszkodzenia mechaniczne. Odnotowano układy roślin z dominacją *Bunias orientalis*, rośliny efektownie kwitnącej na kolor żółty, w okresie wiosennym. Jest to

jednak gatunek inwazyjny i nie może być proponowany w doborze spontanicznych trawników, jako zieleń zastępcza na terenach zurbanizowanych. Gatunkiem charakterystycznym był również *Cardaria draba* (L.) Desv. o obfitych białych kwiatach i dużych walorach estetycznych oraz *Potentilla anserina* L., *Polygonum aviculare* L., *Achillea millefolium* L. Wśród roślin stwierdzonych na badanym obszarze oznaczono 33 gatunki traw, co stanowi 14% wszystkich gatunków odnotowanych na obiektach badawczych. Taki sam wynik odnośnie roślinności trawiastej uzyskała Harkot i in. (2005) badając murawę wybranych poboczy dróg Lubelszczyzny. Na uwagę zasługuje fakt, iż trawy są ważnym komponentem spontanicznych zbiorowisk roślinnych występujących na ekstensywnie pielęgnowanych obszarach miejskich (Janecki 1983; Chojnacki 1991; Jackowiak 1998; Sudnik-Wójcikowska 1998). Powszechne występowanie traw w środowisku miejskim może oznaczać, że ich zdolność do szybkiego reagowania na stresy i przetrwania w skrajnych siedliskach jest stosunkowo duża (Zimny i in. 1991; Frey 2000; Kozłowski i in. 2000).

Pokrywę roślinną przyścieży rowerowych tworzą gatunki z 38 rodzin. Wśród nich do najbogatszych w gatunki należą: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae* oraz *Lamiaceae*, *Polygonaceae* i *Rosaceae* (tab. 1). Inni autorzy badając wykorzystanie spontanicznych zbiorowisk roślinnych w mieście zwłaszcza jako formę zastępczą dla trawników gazonowych uzyskali podobne wyniki (Harkot i in. 2005; Kryszak i in. 2006; Bacieczko i Kaszycka 2007)

Tab. 1. Struktura botaniczna roślinności badanej przy ścieżkach rowerowych

Tab. 1. Plant botanical structure of the examined embankments

Rodzina Family	Liczba gatunków Number of species
Asteraceae	45
Poaceae	33
Fabaceae	18
Brassicaceae	17
Lamiaceae, *Polygonaceae*, *Rosaceae*	12
Caryophyllaceae, *Scrophulariaceae*	8
Ranunculaceae	6
Geramiaceae, *Malvaceae*, *Chenopodiaceae*	5
Rubiaceae	4
Plantaginaceae, *Papaveraceae*, *Boraginace*	3
Equisetaceae, *Amaranthaceae*, *Juncaceae*, *Onagraceae*, *Balsaminace*, *Urticaceae*, *Euphorbiaceae*	2
Campanulaceae, *Clusiaceae*, *Convolvulaceae*, *Dipsacaceae*, *Fumariaceae*, *Liliaceae*, *Lythraceae*, *Oxalidaceae*, *Plumbaginaceae*, *Primulaceae*, *Solanaceae*, *Violaceae*, *Vitaceae*,	1
Liczba rodzin – Number of family, 38	Razem – Total, 243

Na badanym terenie, według współczynnika frekwencji Tokarskiej-Guzik (2006), do bardzo pospolitych zaklasyfikowano 90 gatunków (tab. 2). Gatunki występujące z największym udziałem to: *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L., *Geranium pusillum* L., *Artemisia vulgaris* L., *Armoracia rusticana* G., M. et Sch., *Achillea millefolium* L., *Elymus repens L.T.B., Taraxacum officinale* F. H. Wigg, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum aviculare* L. *Chamomilla suaveolens* (Pursh)Rydb., *Poa trivialis* L., *Lolium temulentum* L. i *Bellis perenis* L. Gatunki pospolite i bardzo pospolite notowane na wybranych odcinkach ścieżek rowerowych cechuje szeroka skala ekologiczna szczególnie względem temperatury i trofizmu a w mniejszym zakresie co do wilgotności i odczynu gleby.

Tab. 2. Częstość występowania gatunków roślin według klas frekwencji na badanych pasach przy ścieżkach rowerowych

Tab. 2. The prevalence plant species by class attendance on the test lanes with bike lanes

Częstość występowania Occurrence frequency	Liczba gatunków Number of species
v – pospolite common	90
+fr – bardzo częste very common	13
fr – częste frequent	47
+r – dość częste quite common	20
r i rr – rzadkie i bardzo rzadkie rare and very rare	44
i – gatunki inwazyjne invasive species	20
Razem Total	234

Analiza spektrum biologicznego flory przyścieży, wyrażona udziałem form życiowych, wskazuje dominację hemikryptofitów stanowiących 35% wszystkich gatunków (tab. 3). We florze badanych nasypów stwierdzono także stosunkowo wysoki udział gatunków krótkotrwałych, czyli terofitów, które stanowią 18,8%. Te gatunki roślin wskazują na inicjalny charakter siedlisk.

Tab. 3. Udział grup form życiowych we florze przybrzeżnych pasów infrasruktury rowerowej

Tab. 3. The share of group life forms in the flora of the coastal belt cycling infrastructure

Grupy form życiowych Life forms groups	Liczba gatunków Number of species	%
Chamefity zdrewniałe Wood chamaephyte	10	4,3
Hemikryptofity Hemicryptophyte	82	35,0
Ggeofity Geophyte	24	10,2
Terofity erophyte	44	18,8
Terofit i hemikryptofit Terophyte and hemicryptophyte	10	4,3

Chamefit zielny i hemikryptofit Herbaceous chamaephyte and hemicryptophyte	16	6,8
Geofity i hemikryptofity Geophyte and hemicryptophyte	12	5,1
Geofity i hydrofity Geophyte and hydrophyte	6	2,6
Hemikryptofity i hydrofity Hemicryptophyte and hydrophyte	3	1,3
Pozostałe Others	27	11,5
Razem Total	234	100,0

O antropogenicznym charakterze siedlisk świadczy flora pasów zieleni rosnącej wzdłuż ścieżek rowerowych. Wykazuje ona znaczny udział gatunków synantropijnych, które stanowią 93,2%. Wśród nich 57,3% są pochodzenia rodzimego (tab. 4).

Tab. 4. Spektrum geograficzno-historyczne flory przybrzeżnych pasów infrasruktury rowerowej

Tab. 4. The spectrum of geographical and historical flora coastal belt cycling infrastructure

Grupa geograficzno-historyczna Geograph-historical groups	Liczba gatunków Number of species	%
Spontaneofity Sphontaneophytes	22	9,4
Apofity Aphopytes	134	57,3
Archeofity Archeophytes	46	19,7
Kenofity Kenophytes	19	8,1
Efemerofity Ephomerophytes	13	5,5
Razem Total	234	100,0

Wśród gatunków obcego pochodzenia (antropofitów), zwracają uwagę licznie występujące gatunki ruderalne i segetalne, jak: *Conyza canadensis* (L.), *Senecio vernalis* W. et K., *Centaurea cyanus* L., *Anchusa arvensis* (L.) Bieb, *Lactuca serriola* L., *Sisymbrium officinale (L.) Scop.*, *Cichorium intybus* L., *Convolvulus arvensis* L.. Stanowią one ok. 50% wszystkich zanotowanych gatunków roślin (tab.5). Niektóre z nich występują w runi ze znacznym udziałem. Większość z nich stanowią pospolite chwasty upraw polowych i ogrodowych. Wśród roślin łąkowych i pastwiskowych, które stanowią niemalże 30% wszystkich zaobserwowanych gatunków roślin trawy stanowiły 18,6%, tj. 13 gatunków. Natomiast rośliny z rodziny *Asteraceae*, które uznawane są za typowe w łąkach kwietnych zieleni miejskiej zajmowały 21,4% roślin łąkowych i pastwiskowych. Trzaskowska (2012b) badając szatę roślinną trawników ekstensywnych w zieleni miejskiej Lublina stwierdziła zdecydowaną przewagę gatunków łąkowych i murawowych.

Tab. 5. Spektrum synekologiczne flory przybrzeżnych pasów infrasruktury rowerowej

Tab. 5. The spectrum of synecological flora of coastal belt cycling infrastructure

Grupy synekologiczne Synecological group	Liczba gatunków Number of species	%
Łąkowe i pastwiskowe Grassland and pasture	70	29,9
Ruderalne Ruderal	68	29
Segetalne Segetal	49	21
Leśne i zaroślowe Forest and scrub	9	3,8
Suche murawy Dry grasslands	16	6,8
Pozostałe Others	22	9,5
Razem Total	234	100,0

Na podstawie danych uzyskanych z badań stwierdzono przydatność liczb wskaźnikowych wg Zarzyckiego (1984, 2002) do oceny warunków siedliskowych. Podobną opinię wyrażają inni autorzy (Jędrzejko i Olszewski 2007; Olszewski 2009) badając szatę roślinną na terenach mocno przekształconych przez człowieka na Śląsku.

Obrzeża ścieżek rowerowych porasta głównie roślinność światłożądna i światłolubna o wysokich preferencjach świetlnych (L) od 4 do 5 i umiarkowanie ciepłych warunkach termicznych (T – 4). Dominują gatunki (47,4%) siedlisk świeżych i wilgotnych (W) od 3 do 4). Jednakże przy obrzeżach ścieżek przeważają gatunki siedlisk suchych (W) – 2. Większość gatunków preferuje gleby umiarkowanie ubogie (mezotroficzne) (Tr) – od 3 do 4 o odczynie obojętnym i zasadowym (R) od 4 do 5 (tab. 6).

Tab. 6. Podział gatunków roślin przybrzeżnych pasów infrastruktury rowerowej ze względu na warunki siedliskowe (w %)

Tab. 6. Classification of plant species coastal belts cycling infrastructure from the point of view of environment conditions (in %)

Wartość wskaźnika Index value	L	T	W	Tr	R	H
1	x	x	x	0,9	x	1,3
2	0,4	x	6,8	2,6	1,3	71,4
3	2,6	0,9	39,3	23,1	3,0	3,4
4	27,4	20,5	8,1	12,8	35,5	X
5	42,3	0,9	1,7	0,9	4,7	x
Gatunki o szerokiej skali ekologicznej Species of wide ecological spectrum	27,3	77,7	55,9	59,7	55,5	23,9

wskaźniki: światło – L; temperatura – T, uwilgotnienie – W; trofizm – Tr, odczyn – R; zawartość materii organicznej w glebie – H index of: ight – L; temperature – T, moisture – W; trophism – Tr, reaction of soil – R; organic matter content in the soil – H

Zadarnianie poboczy ścieżek rowerowych oraz stopień wykształcenia się zbiorowisk roślinnych jest związany z zawartością materii organicznej w glebie. Większość gatunków roślin towarzyszących infrastrukturze rowerowej wymaga gleb mineralno-próchnicznych (H) – 2.

O inicjalnym charakterze siedlisk szlaków rowerowych świadczy blisko 45% obecność gatunków o najwyższej i silnej ekspansywności, która zapewne jest skutkiem przystosowania się do trudnych warunków siedliskowych (tab. 7). Reprezentują je: *Carduus acanthoides L.*, *Sisymbrium officinale (L.) Scop.*, *Cichorium intybus* L., *Sinapsis arvensis* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Ranunculus ficaria* L., *Artemisia absinthium L.*, *Apera spica-venti (L.) P. Beauv.*, *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray, *Vicia angustifolia* L., *Convolvulus arvensis L.*, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. Niektóre z nich notowane są tutaj z dużą stałością, aczkolwiek w niewielkim procencie pokrywają powierzchnię. Zwraca uwagę fakt, iż wśród wymienionych gatunków przeważają terofity. Na tendencje do ekspansji większości wymienionych gatunków w Wielkopolsce wskazują badania Chmiela (1993), Ratyńskiej (2003) oraz Żukowskiego i in. (1995). Naukowcy ekspansywność tych roślin tłumaczą wysoką produkcją nasion i tendencją do rozmnażania wegetatywnego, co ułatwia im kolonizację pionierskich obszarów.

Tab. 7. Podział gatunków roślin przybrzeżnych pasów infrastruktury rowerowej ze względu na stopień ekspansywności (w %)

Tab. 7. Classification ofplant species coastal belts cycling infrastructure due to the degree of the expansionary (in%)

Ekspansywność gatunku Expansivity of scocies	Liczba gatunków Number of species	%
Gatunki o najwyższej ekspansywności Species characterised with the highest expansiveness	25	10,7
Gatunki silnie ekspansywne Strongly expansive species	79	33,8
Gatunki o słabej ekspansywności Low expansive species	34	14,5
Gatunki ustępujące Defensive species	25	10,7
Gatunki o nie oznaczonej aktualnej tendencji dynamicznej Species of unidentified current dynamic trend	71	30,3
Razem – Total	234	100,0

Podsumowanie

Na badanych przyścieżach rowerowych stwierdzono występowanie 234 gatunków roślin z 38 rodzin botanicznych. Wśród stwierdzonych gatunków: 90%

to bardzo pospolite gatunki, 35% to hemikryptofity, a 18,8% to terofity. Rośliny o najwyższej i silnej ekspansywności stanowią około 45% obecności. Flora o takim składzie ma wybitnie inicjalny charakter. Antropogeniczny charakter siedlisk potwierdza dominacja gatunków synantropijnych (93,2%).

Z listy występujących na terenie naszego kraju traw, 33 gatunki można spotkać na terenach badawczych przy ścieżkach rowerowych Lublina. Zdolność adaptacji do tak niekorzystnych warunków siedliskowych wykazują między innymi: *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Elymus repens* (L.) Gould), *Eragrostis minor* Host., *Poa annua* L, *Poa angustifolia* L. i *Poa pratensis* L., *Bromus tectorum* L. i *Bromus sterilis* L., *Setaria viridis*, *Hordeum murinum* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. i *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Mühl.), *Festuca rubra* L., *Dactylis glomerata* L. oraz *Arrhenatherum elatius* (L.)P.B. ex J. et C.Presl. Występowanie wymienionych gatunków traw na siedliskach zmienionych przez człowieka ma duże i wielostronne znaczenie ekologiczno-środowiskowe, ponieważ przyczynia się do: ochrony przeciwerozyjnej i inicjacji procesów glebotwórczych oraz warunków bytowych dla fauny. Mimo tego, że wymienione gatunki zaliczane są do grupy typowych chwastów, to ze względu na trudne warunki miejskie można je zaproponować jako rośliny zadarniające zbocza ciągów rowerowych i zabezpieczające przed wymywanie i osuwaniem się brzegów ścieżek. Jednak wykorzystanie wymienionych gatunków traw do zagospodarowania aglomeracji miejskich, jako roślinności alternatywnej jest znikome z powodu braku produkcji nasion.

Większość gatunków występujących w sąsiedztwie ścieżek rowerowych wykazuje duże wymagania, co do naświetlenia, preferuje siedliska świeże i wilgotne, a także gleby umiarkowanie ubogie o odczynie obojętnym i zasadowym.

Koszenie może jeszcze bardziej poprawić zadarnianie przyścieży, zmniejszyć udział „pustych miejsc", głównie poprzez stymulowanie rozmnażania wegetatywnego gatunków roślin (zwłaszcza traw rozłogowych), co przyczyni się do umocnienia brzegów ścieżek rowerowych i zahamowania erozji wodnej.

Jednak koszenie niezbyt częste (jeden lub dwa razy w roku w przypadku łąk kwietnych, 4 lub 5 razy w przypadku trawników ekstensywnych) pozwoli na pozostawienie pasów roślinności wzdłuż ścieżek rowerowych w formie spontanicznych łanów roślinnych, które przyciągają pszczoły, motyle i ptaki szukające pożywienia oraz schronienia. Ograniczenie częstotliwości koszenia pozwala zaoszczędzić znaczne kwoty na przestrzeni kilku lat. Ponadto gatunki roślin kwitnących są bardziej niż trawy odporne na suszę. Łąki kwietne przetrwają nawet największe upały bez dodatkowego nawadniania. Podczas gdy trawy gazonowe tworzące trawniki ulegają zasuszeniu. Poza tym łąki pomagają zachować cenną wodę tam gdzie jest potrzebna, zatrzymują pyły tworzące smog, nie wymagają pracy związanej z nawożeniem i podlewaniem.

Na uwagę zasługuje fakt, iż roślinność siedlisk łąkowych i pastwiskowych (z dużym udziałem roślin z rodzin: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae* oraz *Lamiaceae*, *Polygonaceae* i *Rosaceae*) stanowi niemalże 30% wszystkich za-

obserwowanych gatunków. Taki stan skłania do sformułowania stwierdzenia, że roślinność porastająca badane pasy infrastruktury rowerowej Lublina ma między innymi duże walory estetyczne i z powodzeniem może stanowić alternatywną zieleń dla terenów zurbanizowanych w formie łąk kwietnych. Dzięki temu przydroża komunikacji rowerowej mogą pełnić funkcję korytarza ekologicznego o charakterze lokalnym. Roślinność spontaniczna pozostawiona wzdłuż komunikacji rowerowej i pełniąca funkcję łąk kwietnych może posłużyć, jako obiekt edukacyjny dla społeczności szkolnej i studenckiej zarówno w aspekcie florystycznym jak i faunistycznym.

Łąki przy ścieżkach rowerowych w charakterze trawników ekstensywnych (4 lub 5 razy koszone i nienawożone), bogate w efektownie kwitnące gatunki synantropijne, utrzymywane w zieleni miejskiej mogą być stałym i wartym utrzymywania źródłem doznań dla mieszkańców miast podatnych na piękno przyrody. Łąki rosnące w sąsiedztwie ławek zaaranżowanych wzdłuż ścieżek rowerowych to również doskonała propozycja miejsca wypoczynku po wysiłku fizycznym rowerzystów. Ścieżki rowerowe z proponowanymi łąkami kwietnymi czy trawnikami ekstensywnymi, jako układy liniowe roślinności mogą tworzyć system wypoczynkowy miasta Lublin.

Trawniki przy traktach rowerowych charakteryzują się dużym zróżnicowaniem florystycznym. Są to efektownie kwitnące fitocenozy, nawiązujące w większości do zbiorowisk murawowych i łąkowych. Głównymi czynnikami decydującymi o ich walorach estetycznych są: skład gatunkowy, warunki siedliskowe oraz pielęgnacja. Występowanie w ich obrębie roślin dwuliściennych poprawia wartości widokowe, poprzez tworzenie się wielokolorowych pasów na tle krajobrazu miasta. Istnienie różnobarwnych muraw jest uzasadnione ze względów zdrowotnych, ekologicznych oraz estetycznych.

Literatura

Bacieczko W., Kaszycka E. 2007. Możliwości wykorzystania zbiorowisk roślinnych z siedlisk naturalnych i synantropijnych w kształtowaniu terenów zieleni w miastach. Ekologia i Technika 15(1): 30-34.

Chmiel J. 1993. Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Pr. Zakł. Takson. Roślin w UAM Poznaniu, Wyd. Sorus. Cz. 1: 201, cz. 2: 212.

Chodak T., Szerszeń L., Karczewska A. Patrzałek A., Śmiełowski A. 1991. Transformation of industrial soils. Proc. of 7th Euroclay Conference, Dresden-Greifswald: 231–236.

Chojnacki J. 1991. Zróżnicowanie przestrzenne roślinności Warszawy. Wyd. Uniw. Warszawskiego, Warszawa.

Fenyk M. A., Korniak T., Kuszewska K., Środa M., Kucewicz M., Krawczyk K., Kołodziej P. 2013. Rozpoznawanie roślin na potrzeby waloryzacji przyrodniczych. Podręcznik metodyczny. Wyd Mantis, Olsztyn.

Frey L. 2000. Trawy niezwyciężone (wybrane zagadnienia z historii, taksonomi i biologii *Poaceae*). Łąkarstwo w Polsce 3: 9-20.
Gawłowska A. 2007. Łąki w wielkich miastach – niedocenione przestrzenie trawiaste. W: Przyroda i miasto. T. 4. J. Rylke (red.) Wyd. SGGW, Warszawa: 214-220.
Haber Z., Urbański P. 2005. Kształtowanie terenów zieleni z elementami ekologii. Wyd. AR, Poznań.
Harkot W., Wyłupek T., Czarnecki Z. 2005. Trawy na poboczach wybranych dróg Lubelszczyzny. Łąkarstwo w Polsce 8: 71-80.
Jackowiak B. 1990. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
Jackowiak B. 1998. Struktura przestrzenna flory dużego miasta. Wyd. Bogucki, Poznań.
Janecki J. 1983. Człowiek a roślinność synantropijna miasta na przykładzie Warszawy. Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
Janecki J. 1997. Roślinność ruderalna na terenie miasta Warszawy. Wyd. KUL, Lublin.
Jędrzejko K., Olszewski P. 2007. Charakterystyka gatunków flory naczyniowej na terenie likwidowanej kopalni węgla kamiennego „JAN KANTY" w Jaworznie (GOP). Prace Naukowe GIG Górnictwo i Środowisko 2: 19-35.
Kostuch R. 1994. Znaczenie zieleni dla mieszkańców wielkich aglomeracji miejskich. Materiały z Konferencji Naukowej „Ekologizacja Wsi", Częstochowa-Jasna Góra: 236-244.
Kostuch R. 1995. Estetyczno-zdrowotne znaczenie roślinności. VI Częstochowskie Forum Ekologiczne, Częstochowa-Jasna Góra: 56-63.
Kostuch R., Twardy S., 2005. Trawy siedlisk antropogenicznych w aglomeracjach miejsko-przemysłowych (doniesienie naukowe). Łąkarstwo w Polsce 8: 269-274.
Kozłowski S., Goliński P., Golińska, 2000. Pozapaszowa funkcja traw. Łąkarstwo w Polsce 3: 79-94.
Kryszak A., Kryszak J., Czemko M., Kalbarczyk M. 2006. Roślinność nasypów wybranych szlaków kolejowych. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu Rolnictwo 545: 157-164.
Kühn N. 2006. Intentions for the unintentional spontaneous vegetation as the basis for innovative planting design in urban areas. J. Landsc. Archit. 3: 46-53.
Mędrzycki P. 2007. Roślinność ruderalna w mieście. Przegląd komunalny 9:62-63.
Olszewski P. 2009. Funkcje użytkowe szaty roślinnej na terenach likwidowanych kopalń węgla kamiennego w zagłębiu dąbrowskim i ich wykorzystanie w procesie rekultywacji. Prace Naukowe GIG – Górnictwo i Środowisk 3: 89-112.
Pyšek A. 1977. Sukzession der Ruderalpflanzengesellschaften von Gross-Plzeň. Preslia 49: 161-179.
Pyšek P., Pyšek, A. 1991. Succession in urban habitats: an analysis of phytosociological data. Preslia 63: 125-128.
Ratyńska H. 2003. Szata roślinna jako wyraz antropogenicznych przekształceń krajobrazu na przykładzie zlewni Głównej (środkowa Wielkopolska). Akademia Bydgoska im. Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz.
Raunkiaer C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon, Oxford.
Rostański A. 2000. Trawy spontanicznie zasiedlające nieużytki poprzemysłowe w aglomeracji katowickiej. Łąkarstwo w Polsce 3: 141-150.

Rutkowski L. 2007. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
Sudnik-Wójcikowska B. 1998. Czasowe i przestrzenne aspekty procesu synantropizacji flory. Wyd. UW, Warszawa.
Studnik-Wójcikowska B. 2002. Flora miasta – chaos i przypadek czy prawidłowości w różnorodności. Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych 51 (2): 213-219.
Święs F., Majkut A. 2006. Rzadsze rośliny naczyniowe terenów kolejowych w określonych regionach Kotliny Sandomierskiej. Cz. 1. Nizina Nadwiślańska, część północna. Annales UMCS Lublin 61: 19-43.
Tokarska-Guzik B. 2006. The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) In the Flora of Poland. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
Trzaskowska E. 2009. Czy w przestrzeni publicznej jest miejsce dla synantropów? W: Zieleń miejska, naturalne bogactwo miasta. E. Oleksiejuk, A. Jankowska (red.). Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Toruń: 269-279.
Trzaskowska E. 2012. Zastosowanie roślinności synantropijnej w kształtowaniu terenów zieleni miast – nowe nurty w projektowaniu. Nauka Przyr. Technol. 6 (2) #20.
Trzaskowska E. 2013. Wykorzystanie roślin i zbiorowisk synantropijnych na terenach zieleni w Lublinie. Wyd. KUL, Lublin.
Trzaskowska E., Adamiec P. 2012 b. Wartość estetyczna trawników ekstensywnych na wybranych obiektach Lublina. Łąkarstwo w Polsce 15: 193-203.
Wysocki C. 1994. Studia nad funkcjonowaniem trawników na obszarach zurbanizowanych (na przykładzie Warszawy). Wyd. SGGW, Warszawa.
Zarzycki J. 1984. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych. Inst. Botaniki PAN, Kraków.
Zarzycki J. 2002. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Inst. Botaniki PAN, Kraków.
Zimny H., Wysocki CZ., Korzeniewska E. 1991. Haevy metals content in the plant biomass of lawns in city residential districts. W: Chemistry for the Protection of the Environment. P. Pawłowski (red.). Plenum Press. New York 42: 197-203.
Żukowski W., Latowski K., Jackowiak B., Chmiel J. 1995. Rośliny naczyniowe Wielkopolskiego Parku Narodowego. Pr. Zakł. Taksonomiii Roślin UAM, nr 4. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

ZASTOSOWANIE ROŚLINNOŚCI NATURALNEJ W DOBORZE GATUNKÓW W EKSTENSYWNYM OGRODZIE NA DACHU TARASÓW ZAMKOWYCH W LUBLINIE

THE USE OF NATURAL VEGETATION IN THE SELECTION OF SPECIES IN EXTENSIVE GARDEN ON THE ROOFTOP OF TARASY ZAMKOWE FASHION CENTER IN LUBLIN

Ewa Trzaskowska, Piotr Szkołut

Streszczenie: Początków ogrodów ekstensywnych na dachach można się doszukiwać na obszarze Skandynawii. Miały one zabezpieczać przed zimnem oraz ograniczać spływ wody opadowej. Początkowo stosowano w nich darń pochodzącą z okolicznych zbiorowisk. Od lat 70. XX w. przeżywają swój renesans i stają się rozwiązaniem chętnie stosowanym na terenach zurbanizowanych. Coraz częściej powstają także w Polsce między innymi na dachach wielkopowierzchniowych obiektów komercyjnych np. Galeria Sfera w Bielsko Białej, Galeria handlowa w Stalowej Woli. Mają one charakter ogrodów intensywnych, użytkowych, nawiązujących do tradycyjnych założeń ogrodowych. Występują również założenia ekstensywne takie jak na Galerii Arkadia w Warszawie, w której jako główny materiał roślinny wykorzystano rozchodniki. W literaturze dotyczącej przedmiotu najczęściej pojawiają się informacje o technologii zakładania tych ogrodów. Niewiele jest prac poświęconych doborowi gatunków dla założeń ekstensywnych w poszczególnych strefach klimatycznych. W pracy przedstawiono skład gatunkowy zaproponowany do ogrodu założonego na galerii handlowej Tarasy Zamkowe w Lublinie oraz doświadczenia z jej utrzymania. Badania te mogą przyczynić się do zakładania podobnych ogrodów we wschodniej Polsce i być pomocne we właściwym doborze roślin.

Słowa kluczowe: ogrody naturalne, ogrody ekstensywne, roślinność synantropijna

Summary: The beginnings of extensive roof gardens can be found in the region of Scandinavia. Their main purpose was to protect from the cold and limit the flow of rainwater. Initially one of their components was the turf coming from the neighbouring plant assemblages. Since the 1970s we have been able to observe their rebirth and they have been becoming the popular solution on the highly urbanized areas. They are appearing more and more frequently also in Poland. Such solutions are also applied on the roofs of large commercial properties, such as Sfera Shopping Centre in Bielsko Biała, Shopping Centre in Stalowa Wola. They sometimes happen to be designed as intensive or public produce gardens, referring to traditional garden design solutions. In terms of landscape management the Arkadia Shopping Mall in Warsaw, where stonecrop has been used as the main part of the flora, distinguishes

itself among other extensive gardens. In the literature related to this subject, where the majority of information concerns the technology of starting such gardens, there is a small number of works dedicated to the selection of species for extensive gardens in particular climate zones. In our work we present the species composition proposed for the garden set up on the rooftop of Tarasy Zamkowe Fashion Center in Lublin as well as the experience from its maintenance. We hope that it will contribute to starting similar gardens in Eastern Poland and will be helpful in the right choice of plants.

Key words: natural gardens, extensive roof gardens, synantropic plants

Pierwsze udokumentowane zielone dachy zostały założone w VI w. p.n.e. w Babilonii na tarasach pałacowych. Były to kamienne niecki, w których sadzono drzewa, krzewy, gatunki bujnie kwitnących bylin, pnącza i zioła. Takie ogrody powstawały również później w starożytnej Grecji i Rzymie, gdzie kompensowano w ten sposób brak miejsca na zieleń wynikający z wysokich cen gruntów (Stifter 1988). Dobór gatunkowy tych ogrodów przypominał obecne formy intensywne lub użytkowe, gdyż stosowano tam gatunki powszechnie nasadzane w tradycyjnych założeniach.

Najbardziej zbliżone do ogrodów ekstensywnych były zielone dachy zakładane w Europie Północnej. Dachy darniowe były wizytówką krajów skandynawskich takich jak: Norwegia, Islandia i Szwecja. Stosowano je również na północy Stanów Zjednoczonych i Kanady oraz w strefach tropikalnych: Tanzanii i Gwatemali (Szajda-Birnfeld i in. 2012). Początek XX w. był okresem powrotu zielonych dachów do nowoczesnej architektury. Prekursorem tej idei był Le Corbusier. Jego projekty nawiązywały do ogrodów starożytnych, tarasowych (Weber-Siwierska 2013). Dopiero w latach 70. popularniejsze stało się stosowanie założeń ekstensywnych, które charakteryzowały się mniejszymi kosztami wykonania, niemal bezobsługową eksploatacją, dużą wartością ekologiczną (oczyszczanie powietrza, retencja wody opadowej, ograniczanie strat ciepła, zwiększanie różnorodności biologicznej). Zieleń ekstensywna na dachach zazwyczaj nie ma znaczenia użytkowego. Główne jej zadanie to odtwarzanie powierzchni biologicznie czynnych. Aspekt ten stanowi ważny element polityki ekologicznej i społecznej dużych aglomeracji w Ameryce Północnej i Azji. Zajmuje także znaczące miejsce w planowaniu przestrzeni ośrodków miejskich w Niemczech, Szwajcarii i Austrii, które są niewątpliwym liderem w stosowaniu tej technologii w Europie. Dziesięciokrotnie mniej ogrodów na dachach zakłada się w Wielkiej Brytanii, której w tym rankingu dorównuje Polska (Kożuchowski i Piątek-Kożuchowska 2008). Jak na razie zdecydowaną większość obiektów stanowią ogrody intensywne zakładane jako użytkowe i służące rekreacji. Wykonuje się je na tarasach w budynkach mieszkalnych, bądź na podziemnych

parkingach. W Polsce ogrody ekstensywne powstają dość rzadko i są głównie przedmiotem zainteresowania firm branżowych dostarczających kompletne systemy pokrycia dachu. Pod względem naukowym najwięcej uwagi poświęca się zastosowaniu ich jako rozwiązań technicznych przyczyniających się do retencjonowania opadów (Mann i Szajda 2008; Szajda i in. 2008). Jako niedostateczne należy uznać zainteresowanie doborem roślin, często cytowane jest to samo zestawienie Dunnett'a i Kingsbur'ego (2004).

W pracy przedstawiono ogólną koncepcję ogrodów na dachu galerii handlowej Tarasy Zamkowe w Lublinie, zastosowane w projekcie gatunki roślin, ich kondycję w kolejnych latach użytkowania oraz tendencje związane z rozrastaniem się, również okazów samo wysiewających się. Celem prowadzonych badań, było wypracowanie optymalnego zestawienia roślin dla doboru gatunków w ogrodach ekstensywnych we wschodniej Polsce. Badania były nakierowane na wyodrębnienie roślin o dużych walorach estetycznych, dobrze rozrastających się i odpornych na surowe warunki wzrostu. Praca ma charakter pilotażowy i wskazuje jedynie tendencje jakie zostały zaobserwowane podczas dwóch pierwszych lat funkcjonowania ogrodu.

Materiały i metody

Ogród na galerii handlowej w Lublinie jest jednym z niewielu obiektów tego typu w Polsce. Największy jak dotychczas pod względem powierzchni ekstensywny, zielony dach znajduje się na budynku warszawskiej galerii handlowej Arkadia. W warstwie okrywowej zastosowano w nim nasadzenia z rozchodników. Wykonany jest w oparciu o rozwiązania firmy Soprema, ale jest całkowicie niedostępny dla postronnych użytkowników. W Lublinie ogród na dachu Tarasów Zamkowych, ma nieco mniejszą powierzchnie, a rozchodniki stanowią tylko nieznaczną domieszkę w składzie gatunkowym. Część terenu ma charakter intensywny (nie została ona uwzględniona w badaniach). Zastosowano również inny system (kombinowany) bazujący na substracie według receptury ZinCo, inną grubość substratu i roślinność. Oba miasta charakteryzują się także innymi warunkami klimatycznymi. Powyższe rozbieżności nie pozwalają na obiektywne porównanie tych dwóch obiektów.

Tarasy Zamkowe to obiekt zlokalizowany w bliskim sąsiedztwie najstarszej części Lublina, bezpośrednio przy wzgórzu zamkowym. Otaczają go tereny o wysokich walorach przyrodniczych i ekologicznych. W bezpośrednim sąsiedztwie obiektu zlokalizowane są ogródki działkowe oraz przepływa jedna z rzek Lublina – Czechówka. Pod względem historycznym tereny te stanowiły podmokłe przedpola zamku, źródła historyczne wspominają o występującym tu rozległym Stawie Królewskim. Specyficzne uwarunkowania geologiczne i hydrologiczne, ochrona walorów kulturowych panoramy miasta oraz war-

tościowa struktura ekologiczna decydowały o trudności całej inwestycji. Tym samym jednym z warunków jej wybudowania stał się zapis o konieczności wykonania zielonych dachów, których charakter powinien przypominać okoliczne krajobrazy w szczególności, krajobraz nadrzeczny sąsiadującego cieku wodnego. Wskazanie to okazało się dość trudne do realizacji ze względu na to, że ogrody na dachach są raczej mało zasobne w wodę i nie ma możliwości wprowadzić roślinność porastającą stanowiska podmokłe. Już we wstępnej fazie projektowania ogrodu przyjęto podział całości powierzchni dachu na dwie części. Pierwszą, uprawianą intensywnie, o dużej grubości substratu przekraczającej miejscami 1 m, obsadzonej roślinami związanymi ze stanowiskami podmokłymi. Część ta zlokalizowana została na peryferiach obiektu skłaniających się tarasami w stronę koryta rzeki. Druga, dużo większa pod względem powierzchni część, zajmująca 2/3 powierzchni całego dachu to obszar w uprawie ekstensywnej na warstwie substratu sięgającej maksymalnie 15 cm, obsadzonej roślinami charakterystycznymi dla suchych muraw łąkowych. Całość powierzchni zielonej na dachu wynosi ponad 1,5 ha z czego ponad 1 ha stanowi uprawa ekstensywna. W części ekstensywnej w systemie dachu ocieplonego wprowadzono rozwiązanie z polimerową warstwą drenażową. Zastosowano 15 cm warstwę substratu ekstensywnego wykonanego zgodnie ze standardami FLL (2008)[1] przewidzianymi dla tego typu substratów. Roślinność wprowadzano w postaci pojedynczych sadzonek rosnących w pojemnikach. Wysadzono 35 gatunków roślin zielnych, w liczbie ok. 160 tys. sztuk. Mimo, że z założenia ogród miał się charakteryzować uprawą ekstensywną, z uwagi na zastosowane gatunki wyposażono go w nawadnianie kropelkowe. Miało być ono załączane jedynie w okresach skrajnej suszy, pozwalało to na utrzymanie posadzonych roślin. Obszar w uprawie ekstensywnej wstępnie był projektowany jako dostępny dla użytkowników, ostatecznie jednak dostęp został ograniczony, głównie ze względów bezpieczeństwa.

Szczególnie istotny dla całego projektu był dobór gatunków roślin. Przy ich doborze uwzględniono podstawowe uwarunkowania tj. wystawę północno-wschodnią, lokalne warunki klimatyczne, sumę opadów, wysokość budynku, na którym powstało założenie, co przekładało się na silniejsze nasłonecznienie oraz wiatry i wpływało na szybsze przesuszenie warstwy wegetacyjnej. Tym samym wzięto pod uwagę ekstremalne warunki, jakie mogą panować na dachu. Specyfika doboru gatunkowego polegała na tym, że oparto go o formy rodzime występujące na terenie Lublina i w jego okolicach. Wybierając poszczególne rośliny zwrócono uwagę na aspekt estetyczny, czyli zmienność fizjonomiczną w poszczególnych etapach rozwoju w ciągu roku – kształt, kolor liści, kwitnienie, owocowanie. Źródłem inspiracji były gatunki występujące na murawach

[1] Parametry substratu: pojemność powietrzna więcej niż 10% obj., zawartość materii organicznej do 65 g/l.

kserotermicznych spotykanych na Górkach Czechowskich. W projekcie przewidziano zasady pielęgnacji, które w tym przypadku miały polegać na usuwaniu siewek drzew, roślin inwazyjnych i niepożądanych synantropijnych tzw. chwastów, pozostawiając jednocześnie przestrzeń do swobodnej ekspansji form nasadzonych.

Badania na dachu Tarasów Zamkowych rozpoczęto w 2014 roku jeszcze przed wprowadzeniem docelowych nasadzeń, a w latach: 2015 i 2016 wykonano inwentaryzacje. Występowanie i rozmieszczenie roślin porównywano z projektem technicznym, w oparciu o który były realizowane nasadzenia. Przy ocenie rozwoju i ich kondycji posłużono się skalą 4 stopniową: 4 – gatunki nasadzane dobrze rozrastające, dużo siewek wokół, 3 – roślina zachowana rozrastająca się 2 – roślina zachowana, ale nierozrastająca się 1 – rośliny w bardzo słabej kondycji. Ponieważ zwiększył się skład gatunkowy, pojawiły się gatunki spontanicznie wysiewające się, przyjęto też skalę dla nich: 3 – wiele okazów, w bardzo dobrej kondycji, rozrastające się, 2 – rośliny pojawiające się w wielu miejscach, ale niezajmujące dużych powierzchni 1 – rośliny występujące pojedynczo. Zestawienia gatunków przedstawiono w tabelach.

Wyniki

W doborze roślin kierowano się zasadą, aby były one jak najtrwalsze, odpowiadały zbiorowiskom naturalnym występującym w Lublinie, pełniły funkcje biocenotyczne oraz swoją zieloną masą niwelowały obecność obszernej betonowej konstrukcji zarówno pod względem ekologicznym jak i estetycznym. W założeniu zastosowano 35 gatunków roślin, pochodzących w większości ze zbiorowisk naturalnych: muraw kserotermicznych (klasa *Festuco-Brometea*), muraw napiaskowych (klasa *Koelerio glaucae-Corynephoretea*), muraw okrajkowych (klasa *Trifolio-Geranietea*), pojedyncze rośliny pochodziły z łąk (klasa *Molinio-Arrhenatheretea*). Posadzono je w grupach po 50-100 sztuk w zależności od gatunku. Efektem ostatecznym miały być przenikające się jednogatunkowe płaty. Rośliny dorastające do wyższych rozmiarów sadzono bliżej świetlików, na pochyłościach sadzono rośliny niższe. Wyjątek stanowiły dziewanny, które sadzone były po kilka w grupie. Mimo dużej ilości roślin posadzonych w pierwszym roku, widoczny był substrat i system nawadniający, co nie dawało jeszcze oczekiwanego efektu łąki kwietnej czy bujnie kwitnącej rabaty (ryc. 1). Wszystkie rośliny posadzone w dobrej kondycji przetrwały pierwszą zimę po nasadzeniu. Już wiosną zaczęły pojawiać się pojedyncze gatunki spontaniczne. Co wynika z pewnością z faktu zastosowania substratu zanieczyszczonego nasionami roślin synantropijnych. Obserwacje poczynione jeszcze przed wprowadzeniem właściwych nasadzeń i przed ułożeniem systemu nawadniającego wskazywały na to, że pojawiło się 28 gatunków z tej grupy (tab. 2).

Ryc. 1. Świeżo wykonane nasadzenia roślin na dachu ekstensywnym, jesień 2014
Fig. 1. Freshly made planting plants on the roof of extensive, autumn 2014

Ryc. 2. Roślinność ogrodu ekstensywnego komponująca się z otaczającym krajobrazem rok po wysadzeniu, jesień 2015
Fig. 2. Vegetation extensive garden complements the surrounding landscape year after planting, autumn 2015

Największe powierzchnie zajmowały: chwastnica jednostronna *Echinochloa crus-galli*, rdest plamisty *Polygonum persicaria*, rzeżusznik piaskowy *Cardaminopsis arenosa* i rzodkiew świerzepa *Raphanus raphanistrum*. Przed sadzeniem roślin, teren został odchwaszczony ręcznie. W kolejnym roku, po wykonaniu nasadzeń zgodnych z projektem, ogród był sporadycznie pielęgnowany. Pojawiały się pojedyncze gatunki spontaniczne i rozrastały rośliny nasadzane (ryc. 2). Nie wszystkie jednak przetrwały konkurencję i specyficzne warunki panujące na opisywanym terenie. Z 35 posadzonych gatunków w roku 2016 utrzymało się 28 (tab. 2), z czego 12 dobrze rozrasta się (zaobserwowano dużą liczbę nowych siewek). Są to w znacznym stopniu rośliny pochodzące z muraw napiaskowych (*Koelerio glaucae-Corynephoretea)*. Również okazy flory z muraw okrajkowych, które reprezentowało 10 gatunków (*Trifolio-Geranietea*), rozrastały się i były w dobrej kondycji. Pozostałe 4 zachowane rośliny, nierozrastały się, natomiast 2 gatunki charakteryzowały się bardzo niską kondycją. Wśród nasadzeń, które nie utrzymały się lub występowały bardzo rzadko były gatunki, odznaczające się dużymi walorami estetycznymi. Pochodzą one z muraw kserotermicznych, które nie występują naturalnie w Lublinie (tab. 1).

Tab. 1. Stopień rozwoju i zachowania gatunków posadzonych
(skala 1-4, x-gatunek nieodnotowany)

Table 1. The development and conservation of the species planted
(Scale of 1-4, x-gspecies not noted)

Gatunek	2016
chaber driakiewnik *Centaurea scabiosa*	3
cieciorka pstra *Coronilla varia*	3
dziewannna wielkokwiatowa *Verbascum densiflora*	2
dziewannna fioletowa *Verbascum phoeniceum*	4
dzwonek karpacki *Campanula carpatica*	4
goździk kartuzek *Dianthus carthusianorum*	3
goździk piaskowy *Diantus arenarius*	1
kocanki piaskowe *Helichrysum arenarium*	3
kocimiętka właściwa *Nepeta cataria*	2
kostrzewa ametystowa *Festuca amethystica*	2
kostrzewa czerwona *Festuca rubra*	2
krwawnik pospolity *Achillea millefolium*	4
lebiodka pospolita *Origanum vulgare*	3
macierzanka piaskowa *Thymus serpyllum*	4
macierzanka wczesna *Thymus praecox*	4
mikołajek polny *Erigeron campestre*	4
przetacznik kłosowy *Veronica spicata*	3

rogownica polna *Cerasium arvense*	3
rozchodnik biały *Sedum album*	4
rozchodnik ostry *Sedum acre*	3
rozchodnik ościsty *Sedum retroflexus*	4
rozchodnik sześciorzędowy *Sedum sexangulare*	3
rumian żółty *Anthemis tinctoria*	4
strzęplica sina *Koelaria glauca*	4
szałwia łąkowa *Salvia pratensis*	2
szałwia omszona *Salvia nemorosa*	3
trzcinnik piaskowy *Calamagrostis arundinacea*	4
wilczomlecz sosnka *Euphorbia cyparissias*	4
drżączka średnia *Briza media*	x
rutewka żółta *Thalictrum flavum*	x
sasanka zwyczajna *Pulsatilla vulgaris*	x
posłonek rozesłany nagi *Helianthemum nummularium* subsp. Glabrum	x
ożota zwyczajna *Aster linosyris*	x
len złocisty *Linum flavum*	x
jasieniec piaskowy *Jasione montana*	x

Stwierdzono występowanie 55 nowych gatunków spontanicznych (tab. 2). Zestawienie listy gatunków z 2014 r. z wynikami inwentaryzacji wykonanej w 2016 roku, wskazuje, że 16 gatunków to te same, które wsiały się przed założeniem ogrodu, 12 z nich zanikło, a pojawiło się 39 nowych. Największy udział wśród gatunków spontanicznych ma krwawnica pospolita *Lythrum salicaria*, często występują też: babka zwyczajna *Plantago major*, koniczyna biała *Trifolium repens*, koniczyna łąkowa *Trifolium pratense*, koniczyna polna *Trifolium arvense*, lnica pospolita *Linaria vulgaris*, lniczka mała *Chaenorhinum minus*, lucerna nerkowata *Medicago lupulina*, mięta polna *Mentha arvensis*, pieprzyca gruzowa *Lepidum ruderale*, pięciornik gęsi *Potentilla anserina*, przymiotno kanadyjskie *Conyza canadensis*.

Tab. 2. Lista gatunków spontanicznych występujących na badanym terenie przed wykonaniem nasadzeń – 2014 r. i rok po wykonaniu nasadzeń – 2016 r.

Tab. 2. List of spontaneous species occurring in the site before the plantings – 2014. and year after planting – 2016

Gatunek	2014	2016
cykoria podróżnik *Cichorium intybus*	1	–
gwiazdnica pospolita *Stellaria media*	2	–
łoboda rozłożysta *Atriplex patula*	1	–
mierznica czarna *Ballota nigra*	1	–

poziewnik szorstki *Galeopsis tetrahit*	1	–
pszonak drobnokwiatowy *Erysium cheiranthoides*	1	–
pyleniec pospolity *Berteroa incanae*	2	–
rokietta siewna *Eruca sativa*	1	–
rzodkiew świerzepa *Raphanus raphanistrum*	3	–
starzec pospolity *Senecio vulgaris*	1	–
stulisz Loesela *Sisymbrium loeselii*	1	–
uczep amerykański *Bidens frondosa*	1	–
babka zwyczajna *Plantago major*	1	2
chwastnica jednostronna *Echinochloa crus-galli*	3	1
komosa biała *Chenopodium album*	2	1
lniczka mała *Chaenorhinum minus*	1	2
mlecz zwyczajny *Sonchus oleraceus*	1	1
pięciornik pośredni *Potentilla intermedia*	1	1
pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*	1	1
przymiotno kanadyjskie *Conyza canadensis*	2	2
psianka czarna *Solanum nigra*	1	1
rdest plamisty *Polygonum persicaria*	3	1
rzeżusznik piaskowy *Cardaminopsis arenosa*	3	1
stulicha psia *Descurainia sophia*	1	1
szarłat szorstki *Amaranthus retroflexus*	2	1
tasznik pospolity *Capsella bursa – pastoris*	2	1
wiechlina roczna *Poa annua*	1	1
włośnica sina *Setaria pumila*	2	1
biedrzeniec mniejszy *Pimpinella minor*	–	1
bluszczyk kurdybanek *Glechoma hederacea*	–	1
bniec biały *Melandrium album*	–	1
bodziszek łąkowy *Geranium pratense*	–	1
brzoza brodawkowata *Betula pubescens* siewka	–	1
bylica pospolita *Artemisia vulgaris*	–	1
czyściec błotny *Stachys palustris*	–	1
dziurawiec czteroboczny *Hypericum maculatum*	–	1
firletka poszarpana *Lychnis flos-cuculi*	–	1
groszek bulwiasty *Lathyrus tuberosus*	–	1
klon zwyczajny *Acer platanoides* Siewki	–	1
komonica łąkowa *Lotus corniculatus*	–	1
koniczyna biała *Trifolium repens*	–	2
koniczyna łąkowa *Trifolium pratense*	–	2
koniczyna polna *Trifolium arvense*	–	2
krwawnica pospolita *Lythrum salicaria*	–	3
kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*	–	1

lnica pospolita *Linaria vulgaris*	–	2
lucerna nerkowata *Medicago lupulina*	–	2
łopian *Arctium* sp.	–	1
mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera*	–	1
mięta polna *Mentha arvensis*	–	2
miotła zbożowa *Apera spica-venti*	–	1
mniszek pospolity *Taraxacum officinale*	–	1
nawłoć *Solidago* sp.	–	1
ostrożeń polny *Sonchus oleraceus*	–	1
owies głuchy *Avena fatua*	–	1
pieprzyca gruzowa *Lepidum ruderale*	–	2
pięciornik gęsi *Potentilla anserina*	–	2
pięciornik niski *Potentilla supina*	–	1
przytulia właściwa *Galium verum*	–	1
rdest ptasi *Polygonum aviculare*	–	1
rumian pospolity *Chamomilla recutita*	–	1
sałata kompasowa *Lactuca serriolas*	–	1
szczaw kędzierzawy *Rumex crispus*	–	1
turzyca owłosiona *Carex hirta*	–	1
wiązówka błotna *Filipendula ulmaria*	–	1
wiesiołek czerwonołodygowy *Oenothera rubricaulis*	–	1
wyka ptasia *Vicia cracca*	–	1

Od czasu powstania ogrodu na dachu znacznie zwiększyło się zróżnicowanie roślin. W 2016 r łącznie było to 83 gatunki, zaczęto także obserwować coraz większe zróżnicowanie owadów, szczególnie zapylających (pszczoły, trzmiele, motyle). Rośliny osiągnęły planowane wielkości do 100 cm., pojawiło się oczekiwane zróżnicowanie kolorystyczne. Niestety w lipcu 2016 r. zarządzający terenem zdecydowali o konieczności wykoszenia roślin, motywując działanie tym, że wygląd ogrodu nie jest akceptowany przez najemców. Nie usunięto jednak pokosów, co według autorów umożliwi wysianie się części skoszonych roślin. Prowadzony jest dalszy monitoring terenu w celu określenia możliwości prowadzenia w kolejnych latach tej formy pielęgnacji. W sierpniu zaobserwowano odrastanie roślin na znacznych powierzchniach, w tym niekorzystny rozrost przymiotna kanadyjskiego *Conyza canadensis*, które jako gatunek bardzo ekspansywny może wyprzeć zaplanowane tu wcześniej rośliny.

Dyskusja

W dobie nowoczesnego budownictwa cechującego się stosowaniem zaawansowanych technologii, wprowadzenie zieleni na dachy wielkopowierzch-

niowych centrów handlowych nikogo już nie dziwi. Choć inwestycje tego typu często są oprotestowane, jak to się stało w przypadku Arkadii, która początkowo nie miała dobrej oceny. Przy czym ogród ten jest całkowicie niedostępny dla wypoczynku, można go jedynie oglądać z okolicznych wyższych budynków. W Lublinie ogród na dachu galerii Tarasy Zamkowe jest częściowo udostępniany, przez co część intensywną można podziwiać z bliska. Mimo, że wśród powszechnie wymienianych korzyści płynących z założenia zielonego dachu wskazuje się też podniesienie walorów estetycznych obiektu, co potwierdza wielu autorów (Szajda-Birnfeld i in. 2012), w drugim roku w połowie lipca wykoszono rośliny kwitnące na zielonym dachu Tarasów Zamkowych podkreślając, że dokonano tego przede wszystkim ze względu na niską wartość estetyczną. Uwagi, co do estetyki założenia zgłaszali zarówno najemcy jak i mieszkańcy Lublina. Z drugiej strony z informacji pozyskanych w wywiadach swobodnych wśród osób zajmujących się zawodowo zakładaniem ogrodów i zieleni ogród ekstensywny zyskał on bardzo wysokie oceny. W ocenie wielu osób w tym też autorów pracy: „Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian." (Weber-Siwierska 2013), dachy zielone ekstensywnie porośnięte roślinnością ruderalną (całościowo naturalnie zachwaszczone) posiadają większe walory wizualne i krajobrazowe, niż niejeden dach zielony w uprawie intensywnej z dokładnie zaprojektowanymi nasadzeniami. Aby zachować bezpieczeństwo i funkcjonalność oczywiście należy przeprowadzać coroczne kontrole połączone z zabiegami pielęgnacyjnymi jak np. usuwanie gatunków inwazyjnych. Autorzy przywołanej publikacji przytaczają praktykę szwajcarską, w której dopuszcza się sukcesję biologiczną na dachach, dzięki temu następuje naturalna zmienność biocenoz w czasie, polegająca na zarastaniu ich powierzchni szczególnie dachów ekstensywnych różnego rodzaju roślinnością, w tym ruderalną.

Problem wynikający z niezrozumienia pierwotnych założeń projektu, należy zniwelować akcją promocyjną i edukacyjną. Warto wskazać walory przyjętego rozwiązania niezrozumiałe dla zwykłego odbiorcy. Korzystając z doświadczeń innych, wśród walorów jakie należy eksponować, jak wskazują badania Jakubczyk i in (2006), najważniejsze znaczenie ma troska o własne dobro, co jednocześnie przekłada się na całą społeczność. Wyznacznikiem troski o siebie jest ogólnie pojęta ochrona własnego zdrowia – dbałość o rozwój psychofizyczny, higieniczny tryb życia, częsty kontakt z przyrodą co w dalszej perspektywie przekłada się na ochronę środowiska przyrodniczego, czy wrażliwość na piękno natury. Warto takie działania podejmować wspólnie z administracją miasta, budując tzw. marketing miasta (Jeżek 2006), którego celem jest stworzenie atrakcyjnej przestrzeni dla rozwoju życia społecznego ale też gospodarczego (Kauft 2006). Warto też, jak wskazują Raciborski i in. (2013), podkreślać aspekt społeczny realizacji takich przedsięwzięć i przekonywać, że wprowadzona zieleń jest ważna z punktu widzenia zdrowia psychicznego człowieka żyjącego w mieście. Krajobraz zbliżony do naturalnego i występująca w nim

roślinność niweluje stres i poziom agresji, wpływając kojąco na zmysły. Nie bez znaczenia jest też emocjonalna równowaga wpływająca na wydajność pracownika. Z tego powodu coraz częściej zielone dachy i żyjące ściany są wykorzystywane w miejscach pracy – biurowcach, fabrykach. Autorzy przytoczonej publikacji (Weber-Siwierska 2013) przedstawiając doświadczenia z innych państw przekonują, że stosowanie takich rozwiązań w przestrzeniach publicznych pełni funkcję magnesu przyciągającego użytkowników tworząc przestrzeń integracyjną, w której jednocześnie zachodzi proces edukacji społeczeństwa w zakresie ekologii i zrównoważonego rozwoju. Przodownikiem w takim rozumowaniu ponownie jest Skandynawia. Wymownym przykładem może być Malmö, gdzie w dzielnicy Augustenborg dach stał się miejscem dla zlokalizowania ogrodu botanicznego.

Ogrody na dachach skutecznie uzupełniają zieloną infrastrukturę miejską. Spójny system zieleni w miastach jest bardzo ważny z punktu widzenia funkcjonowania ekosystemu. Pomimo, że są sztucznie tworzone przez człowieka, można je uznać za płaty i korytarze niezbędne do osiągnięcia ciągłości krajobrazowej na terenach silnie zurbanizowanych. Zakładanie zielonych dachów może być sposobem na zniwelowanie niekorzystnych warunków wizualnych, może służyć do maskowania fragmentów lub całych budynków dla uzyskania lepszej korespondencji z otaczającym krajobrazem (Valazquez 2005; Rabiński i in. 2013). Warto odnieść się także do wpływu na mikroklimat w tym lokalną temperaturę. W warunkach miejskich odkryte powierzchnie dachowe i elewacje mogą łatwo się nagrzewać, a następnie oddawać ciepło z powrotem do atmosfery. Temperatura powierzchniowa dachów z tradycyjnym dachem może sięgać 80-100°C w bezchmurny dzień. Powstający w ten sposób efekt „miejskiej wyspy ciepła" przyczynia się do wzrostu temperatury wewnątrz aglomeracji. Przy ogrodach na dachach temperatura na powierzchni dachu jest niższa i wynosi 25-40°C (Rabiński i in. 2013). Oczywistą rolą zielonych dachów jest udział w zwiększaniu różnorodności biologicznej. Pojawiają się tam drobne zwierzęta, które na dachu bez zielonej kopuły nigdy by nie zamieszkały. Szczególnie łatwe do odnotowania są motyle (Minke 2000; Brenneisen 2003), które były, co warto podkreślić, każdorazowo obserwowane podczas badań terenowych prowadzonych na Tarasach Zamkowych.

Powodzenie takiej inwestycji w dużej mierze zależy od doboru projektowanych gatunków roślin do lokalnych warunków. Istnieje niewielka liczba publikacji wskazujących asortyment roślin na dachy w warunkach klimatycznych Polski, w szczególności odnoszących się do uwarunkowań klimatycznych Polski wschodniej. Brak jest szczegółowych informacji na temat stosowania określonych metod zazieleniania oraz doboru roślin na zielone dachy. Często przywoływany spis gatunków podają Dunnett i Kingsbury (2004) oraz Osmundson (1999), dla Polski Weber-Siwierska (2013). Jak wskazuje Miller (2003) dla trwałości założenia znaczenie ma, odpowiednie podłoże ale nie wybór zwy-

kłej gleby ogrodniczej, ze względu na duży ciężar, możliwości utleniania ale też obecność nasion roślin. Należy stosować substraty glebowe, niezanieczyszczone, przeznaczone dla zielonych dachów dostosowane do uprawy intensywnej bądź ekstensywnej. Te drugie poprzez niską zawartość substancji organicznych są przystosowane dla mało wymagających gatunków traw, mchów, ziół, rozchodników często o płaskim, płytkim systemem korzeniowym, jednocześnie utrudniając wzrost gatunków niechcianych (Kolb i Schwarz 1999). Pojawienie się dużej grupy gatunków synantropijnych na Tarasach Zamkowych z pewnością miało związek z zanieczyszczeniem składnika organicznego przygotowanego substratu.

Wnioski

Przeprowadzone badania doprowadziły do sformułowania szeregu konkluzji:

- wstępne wyniki badań ujęte w tabelach 1 i 2 wykazują zróżnicowaną skuteczność ekspansji zaplanowanych pierwotnie roślin, szczególnie istotna okazuje się informacja o roślinach, które potencjalnie będą wysiewały się same, pozwala to przewidywać efekty wizualne jak również lepiej planować kierunki zabiegów pielęgnacyjnych, może stać się to przydatnym narzędziem w pracy projektanta, wykonawcy jak i osoby pielęgnującej zielone dachy;
- podejście do gatunków synatnropijnych i ich eliminacja jest kwestią dyskusyjną, z jednej strony są powszechnie uznawane za chwasty z drugiej strony samoistnie w sposób istotny wzbogacają sztucznie założone środowisko;
- z pewnością należy eliminować gatunki inwazyjne, które bez należytej pielęgnacji mogą zdominować cały zielony dach;
- należy zachować te samoistne gatunki, które reprezentują wysoką wartość estetyczną i biocenotyczną – np. są żywicielem zwierząt;
- szczególnie istotna wydaję się być pielęgnacja w pierwszym okresie po posadzeniu roślin, która zapobiega dominacji przypadkowych roślin;
- konsekwentnie pielęgnację należy prowadzić w obrębie grup roślin sztucznie nasadzonych, które stanową atrakcję wizualną i jednocześnie są podatne na wypieranie;
- ważnym aspektem w powodzeniu projektu jest świadomość wartości takiego naturalistycznego założenia zarówno ze strony inwestora jaki i pozostałych odbiorców oraz użytkowników, ma to szczególne znaczenie w przypadku przestrzeni publicznych, również przestrzeni komercyjnych aspirujących do rangi przestrzeni publicznych;
- oprócz powszechnie znanych korzyści płynących z obecności ogrodu na dachu istotny wydaje się być walor edukacji społecznej w zakresie środo-

wiska naturalnego i środowiska przyjaznego człowiekowi oraz zrównoważonego rozwoju.

Przytoczone wskazówki mogą stanowić wytyczne do projektowania lub planowania na różnych poziomach szczegółowości od działań w skali całego miasta jak również detali dotyczących poszczególnych obiektów.

Literatura

Brenneisen S. 2003. Refugium fűr Flora und Fauna. Garten + Landschaft 10.

Dunnett N., Kingsbury N. 2004. Planting Green Roofs and Living Walls. Timber Press, Portland-London.

FLL, 2008. Richtlinie fiir die Planung, Ausfiihrung und Pflege von Dachbegriinungen-Dachbegrtinungsrichtlinie. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn.

Jakubczyk Z., Dyda A., Ziarko M. 2006. Ocena świadomości ekologicznej mieszkańców Opola w zakresie gospodarki odpadami na podstawie badań ankietowych. W: Polityka zrównoważonego rozwoju oraz instrumenty zarządzania miastem. J. Słodczyk, D. Rajchela (red.). Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole: 105-113.

Ježek J. 2006. Marketing gmin I miast w Republice Czeskiej. W: Polityka zrównoważonego rozwoju oraz instrumenty zarządzania miastem. J. Słodczyk, D. Rajchela (red.). Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole: 225-231.

Kauft S. 2006. Marketing miast jako oparta na kooperacjach koncepcja rozwoju miast. W: Polityka zrównoważonego rozwoju oraz instrumenty zarządzania miastem. J. Słodczyk, D. Rajchela (red.). Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole: 233-241.

Kolb W., Schwarz T. 1999. Dachbegrűnung intensive und extensive. Stuttgart.

Kożuchowski P., Piątek-Kożuchowska E. 2008. Dachy zielone w Polsce, próba podsumowania doświadczeń ostatniej dekady. W: Problemy zagospodarowania wód opadowych. J. Łomotowski (red.). Wyd. Sedel-Przywecki, Wrocław: 25-35.

Mann G., Szajda E. 2008. Dachy zielone jako element ekologicznego gospodarowania wodą opadową. W: Problemy zagospodarowania wód opadowych. J. Łomotowski (red.). Wyd. Sedel-Przywecki, Wrocław: 37-48.

Miller C. 2003. An Extensive Green Roof for the ES2 Building.

Minke G. 2000. Dächer begrűnen einfach und wirkungsvoll. Freiburg.

Mrowiec J. 2008. Dachy zielone w Polsce, próba podsumowania doświadczeń ostatniej dekady. W: Problemy zagospodarowania wód opadowych. J. Łomotowski (red.). Wyd. Sedel-Przywecki, Wrocław: 59-72.

Osmundson T. 1999. Roof Gardens- history, design and construction. W.W. Norton &Company, Inc., New York.

Rabiński J., Skarżyński D, Walter E., Weber-Siwierska M. 2013. Krótka historia zielonych dachów. W: Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian. Poradnik dla gmin. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cites", Kraków: 27-38.

Stifter R. 1988. Dachgärten. Grűne Inseln in Stadt. Berlin.

Szajda E., Pływaczyk A., Pęczkowski G. 2008. Wykorzystanie „zielonych dachów" do ograniczania odpływu wód opadowych w aglomeracjach miejskich. W: Problemy zagospodarowania wód opadowych. J. Łomotowski (red.). Wyd. Sedel-Przywecki, Wrocław: 49-57.

Szajda-Birnfeld E., Pływaczyk A., Skarżyński D. 2012. Zielone dachy. Zrównoważona gospodarka wodna na terenach zurbanizowanych. UWP, Wrocław.

Valazquez S. 2005. Organic Greenroof Architecture: Sustainable Design for the New Millennium. Environmental Quality Management Wiley Periodicals, Inc.

Weber-Siwierska M. 2013a. Krótka historia zielonych dachów. W: Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian. Poradnik dla gmin. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cites", Kraków: 17-22.

Weber-Siwierska M. 2013b. Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian. Poradnik dla gmin. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cites", Kraków: 55-56.

WYKORZYSTANIE TERENÓW Z ROŚLINNOŚCIĄ NATURALNĄ W TURYSTYCE I REKREACJI NA PRZYKŁADZIE LUBLINA

THE USE OF NATURAL COMMUNITIES IN THE TOURISM AND RECREATION BASED ON EXAMPLE OF LUBLIN

Ewa Mackoś-Iwaszko, Katarzyna Karczmarz, Joanna Renda

Streszczenie: Lublin, ze względu na uwarunkowania przyrodnicze (przede wszystkim specyficzną rzeźbę terenu i położenie w dolinie rzeki) posiada duży potencjał turystyczno-rekreacyjny. Celem opracowania była próba oceny możliwości wykorzystania terenów z naturalną roślinnością dla realizacji aktywności rekreacyjnej. Obok obserwacji terenowych, przeprowadzono także wywiady środowiskowe wśród mieszkańców miasta, dotyczące preferowanych form wypoczynku w środowisku przyrodniczym Lublina.

Słowa kluczowe: turystyka, rekreacja, miejskie tereny naturalne

Summary: Lublin, due to natural conditions (mainly with a specific relief which manifests itself in a significant amount of ravines and dry valleys and position in the Valley of the river) has a large, however, but so far unused, tourist and recreation potential. The objective of the report was an attempt to assess the prospective use of natural plant communities of Lublin as the implementation of the tourist activity as well as for its residents. The aim of the study was to attempt to evaluate the ability to used natural plant communities of city Lublin in the tourism and recreation of city dwellers. The observations of the fieldwork were carried out in order to get acquainted with the actual use of natural plant communities and leisure in parallel with interviews concerning favorite activities in the natural environment among the inhabitants of the city of Lublin.

Keywords: tourist and recreation, natural plant communities

Słowo „rekreacja" pochodzi od łacińskiego słowa *'recreo'* oznaczającego „odnowić, ożywić". Rekreacja rozumiana jest jako forma aktywności człowieka, wykonywana w czasie wolnym od obowiązków zawodowych, domowych i społecznych w celu odpoczynku i rozrywki lub rozwoju własnej osobowości (Haber i Urbański 2005). Nowoczesne trendy promujące zdrowy i proekologiczny styl życia przyczyniają się do zmian w sposobie spędzania wolnego czasu. Zalecany

jest przede wszystkim wypoczynek aktywny, w otoczeniu przyrody, w naturalnym środowisku w miejscach sprzyjających rekreacji.

Ze względu na wciąż wzrastające tempo życia mieszkańców miast, istotne jest dla nich, aby mogli podejmować aktywność rekreacyjną w miejscu swego zamieszkania (Meyer 2011). W rozbudowujących się i coraz gęściej zaludnionych miastach gwałtownie rośnie popyt na miejsca wypoczynku i rekreacji (Kaliszewski 2006). Miasto jest obszarem silnie zantropogenizowanym, o specyficznych cechach środowiskowych mało sprzyjających takiej aktywności. Zmianie ulegają przede wszystkim proporcje między abiotycznymi a biotycznymi składnikami środowiska (Wysocki 2008; Raupp i in. 2010). Miasto charakteryzuje się zwartą zabudową mieszkalną i gospodarczą, rozbudowaną infrastrukturą komunikacyjną oraz rozczłonkowanym systemem zieleni miejskiej (Karolewski 1981; Głowacka 1990; McIntyre 2000; Zimny 2005). Tereny zieleni w miastach spełniają szereg podstawowych funkcji ekologicznych, ochronnych i estetycznych. Szczególnego znaczenia nabierają zachowane w granicach miasta enklawy naturalnych i półnaturalnych obszarów, które mimo ulegania wpływom presji urbanizacyjnej pozostają cenne zarówno pod względem przyrodniczo-ekologicznym, jak również turystyczno-rekreacyjnym.

Ocena atrakcyjności przestrzeni miejskich opiera się na percepcji multisensorycznej, czyli wielozmysłowym postrzeganiu otoczenia. Szczególnie jest to istotne, jeśli chodzi o percepcję rzek. Wizualne postrzeganie rzeki musi być uzupełnione innymi bodźcami oddziałującymi na inne zmysły: słuch, węch (Krzymowska-Kostrowicka 1999). Odczucia są jednakże w dużej mierze subiektywne, gdyż każdy człowiek w różny sposób interpretuje docierające do niego bodźce (Skalski 2007).

Celem opracowania jest ocena możliwości wykorzystania naturalnych terenów przyrodniczych zlokalizowanych w granicach Lublina dla realizacji aktywności turystycznej i rekreacyjnej mieszkańców.

Materiał i metody

Niniejsza praca jest próbą przedstawienia możliwości wykorzystania przyrodniczych terenów porośniętych naturalną i seminaturalną roślinnością położonych na terenie Lublina, które tylko w niewielkim stopniu uległy antropogenizacji, w kontekście ich walorów turystyczno-rekreacyjnych. W okresie od maja do września 2016 roku, w celu zapoznania się z faktycznym zagospodarowaniem terenów naturalnych na obszarze miasta, przeprowadzono obserwacje obszarów potencjalnie wartościowych dla wypoczynku mieszkańców. Ponadto dokonano przeglądu piśmiennictwa z zakresu omawianego zagadnienia.

Obserwacje uzupełniono wywiadami środowiskowymi, które dotyczyły preferowanych form wypoczynku w środowisku przyrodniczym Lublina. Ba-

dania ankietowe przeprowadzono wśród 60 mieszkańców miasta (35 kobiet i 25 mężczyzn). Wyróżniono trzy grupy wiekowe – 18-25 lat (11 osób), 26-50 lat (39 osób), powyżej 51 roku życia (10 osób).

Wyniki i dyskusja

Lublin, ze względu na uwarunkowania przyrodnicze (przede wszystkim specyficzną rzeźbę terenu wyrażającą się w znaczniej ilości wąwozów i suchych dolin oraz położenie w dolinie rzek) posiada duży, jednakże dotychczas mało wykorzystany, potencjał krajobrazowy, przyrodniczy i turystyczno-rekreacyjny. Rozciąga się na wzgórzach lessowych i pagórkach kredowo-trzeciorzędowych pomiędzy dolinami Bystrzycy i jej dopływów Czerniejówki oraz Czechówki. Dolina Bystrzycy dzieli Lublin na dwie odmienne krajobrazowo części. Prawobrzeżna (północno-wschodnia) część miasta położona na Płaskowyżu Łuszczowskim, jest mało zróżnicowana pod względem rzeźby terenu (Rodzik 2014). Część lewobrzeżna (zachodnia) z pokrywą lessową, w zdecydowanej większości znajdująca się na Płaskowyżu Nałęczowskim jest urozmaicona licznymi wąwozami i suchymi dolinami (Gołofit i Piątkowski 1999; Kondracki 2002; Rodzik 2014). Takie usytuowanie oraz zróżnicowanie przyrodniczo – krajobrazowe Lublina nadaje miastu niepowtarzalny charakter.

Już pod koniec XIX wieku tereny wypoczynku i rekreacji były ważnym elementem struktury funkcjonalnej Lublina. Ulubionym miejscem spacerów mieszkańców Lublina były tereny wsi Dziesiąta i Sławinek, a także nadbystrzyckie łąki z których można było podziwiać panoramę miasta wzniesionego na wzgórzach (Przesmycka 2006). Jak podaje Przesmycka (2005, 2006) na początku XX wieku pojawiła się potrzeba udostępnienia terenów umożliwiających uprawianie sportów i masowej aktywnej rekreacji, stąd też pojawiły się boiska do gier, cyklodrom, tor wyścigów konnych nad Bystrzycą, strzelnica, rozległe tereny łąkowe do wypoczynku przy ul. Rusałka, a nawet przystań kajakowa.

Trudno obecnie mówić o występowaniu na terenie Lublina naturalnych terenów przyrodniczych, jednakże można wciąż jeszcze odnaleźć miejsca nie w pełni przekształcone, sprzyjające rozwojowi turystyki i rekreacji. Są to doliny rzeczne, lasy oraz wąwozy i suche doliny. Obszary te charakteryzują się dużym zróżnicowaniem przyrodniczym, co predysponuje je do rozmaitych funkcji rekreacyjnych i realizacji bardzo różnych form aktywności.

Doliny rzeczne

Doliny rzeczne stanowią ważną część przestrzeni miejskiej, pełniąc kluczową rolę w funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego oraz rekreacji mieszkań-

ców (Bernat 2013). Znacząco wpływają na poprawę klimatu miasta między innymi przez regulację temperatury i wilgotności w okresach ciepłych i suchych. Są obszarami, do których spływa chłodne zanieczyszczone pyłami i gazami powietrze z terenów wierzchowinowych. Ponadto wraz z przyległymi „suchymi" dolinami stanowią główny korytarz przewietrzania miasta, który ma decydujące znaczenie w procesie cyrkulacji powietrza w skali miasta. Poza tym zapewniają relaks fizyczny i psychiczny poprzez rozrywkę, wypoczynek i sport, a także dają możliwość działań pozwalających odreagować monotonię, rutynę i stres codziennego funkcjonowania (Pancewicz 2003). Według Trzaskowskiej i in. (2009) cieki wodne należałoby włączyć do struktury terenów zieleni, by móc zachować to co cenne przyrodniczo i krajobrazowo, jednocześnie udostępniając doliny mieszkańcom jako miejsce wypoczynku.

Bystrzyca, Czechówka i Czerniejówka nie tylko determinowały układ przestrzenny Lublina, ale przez dziesięciolecia również służyły celom wypoczynkowym. Już w XIX wieku tereny rekreacyjne, były w naturalny sposób powiązane z sąsiedztwem wody, wykorzystując w ten sposób walory przyrodnicze położenia Lublina (Przesmycka 2006). Wody płynące uznawane były za jeden z podstawowych i najcenniejszych komponentów środowiska naturalnego (Trzaskowska i Sobczak 2007). Ówczesny plan rozwoju zakładał oczyszczenie rzek, stworzenie kąpielisk i terenów spacerowych na bulwarach oraz osuszenie Łąk Tatary w celu stworzenia terenów rekreacyjnych. Plany te nie zostały zrealizowane z powodu wybuchu II wojny światowej (Przesmycka 2005).

Bystrzyca jest największym i najistotniejszym z czterech cieków wodnych Lublina zarówno pod względem walorów krajobrazowych, jak również ekologicznych i hydrologicznych. Jej dolina stanowi główną oś krajobrazowo-przyrodniczą, rozcinając miasto na dwie odmienne krajobrazowo części. Jest ona najmniej zabudowaną doliną rzeczną w mieście, ze stosunkowo dobrze zachowanymi terenami zieleni (Bernat 2013). Dolina Bystrzycy nie jest jednakowa pod względem nasycenia walorami przyrodniczymi i kulturowymi na całej swej długości. Rzeka przepływając przez Lublin tworzy zróżnicowane relacje przestrzenno-krajobrazowe, przez co można wyróżnić wyraźnie odmienne krajobrazowo jej odcinki. Potwierdzają to również badania Trzaskowskiej i Sobczak (2007), Adamca (2008) oraz Trzaskowskiej i in. (2009).

Dolina Bystrzycy stanowi jeden z ważniejszych terenów wypoczynku i rekreacji w Lublinie. Najbardziej wartościowe pod względem turystyczno-rekreacyjnym są części doliny o licznych walorach przyrodniczo-krajobrazowych, takie jak meandrujące koryto, otwarcia widokowe na najstarsze zabytkowe części miasta, albo miejsca w których rzeka zachowała swój naturalny charakter z seminaturalną roślinnością. Szczegółową analizę walorów przyrodniczo-krajobrazowych dolin rzecznych Lublina przeprowadzili Trzaskowska i Sobczak (2007) oraz Adamiec (2008). Ogromnym powodzeniem wśród mieszkańców cieszy się dwufunkcyjna ścieżka rowerowo-spacerowa poprowadzona wzdłuż Bystrzycy. W trakcie

badań terenowych, w godzinach 12.00-13.00 (w powszedni dzień) dokonano obserwacji natężenia ruchu na ścieżce pieszo-rowerowej nad Bystrzycą w pobliżu zapory. W ciągu godziny ze ścieżki skorzystało 124 rowerzystów w różnym wieku, 2 rolkarzy, 2 biegaczy oraz 12 spacerowiczów. W weekendy i dni wolne od pracy liczba rowerzystów i spacerowiczów znacząco wzrasta. W trakcie obserwacji terenowych stwierdzono również, że mieszkańcy, z powodu braku infrastruktury rekreacyjnej, sami we własnym zakresie organizują miejsca spontanicznego wypoczynku nad brzegiem Bystrzycy. Świadczą o tym dzikie kąpieliska, przestrzenie do plażowania i grillowania oraz pozostałości ognisk. Brakuje obecnie miejsc wypoczynkowych w dolinie rzeki, gdyż jedyną formą rozrywki jest ścieżka pieszo-rowerowa. Wiele z miejsc, które mogłyby służyć rekreacji nie jest dostępnych albo są niebezpieczne. Ławki przy ścieżce pieszo-rowerowej wielokrotnie są usytuowane tyłem do rzeki. Niektóre odcinki doliny są zaśmiecone lub mało atrakcyjne wizualnie (np. okolice dawnej cukrowni, zaniedbany Park Rusałka, itp.).

Niewątpliwie najważniejszym i największym w dolinie Bystrzycy obiektem pełniącym funkcje rekreacyjne dla mieszkańców Lublina jest Zalew Zemborzycki. W wakacje oraz dni wolne od pracy odwiedzają to miejsce setki wypoczywających. Zalew Zemborzycki jest sztucznym retencyjno-rekreacyjnym zbiornikiem wodnym, zajmującym powierzchnię 280ha, przy średniej głębokości 2,2 m, utworzonym w latach 1970-1974 (Historia zalewu...2016).

Wschodni brzeg Zalewu jest porośnięty sosnowo – dębowym lasem. Urozmaicają go liczne zatoczki, cyple i półwyspy, nadające miejscu zaciszny, naturalny charakter. Ta część Zalewu jest najmniej przekształcona i zagospodarowana rekreacyjnie (ośrodek wypoczynkowy – Dąbrowa), ale jak zaobserwowano w trakcie badań terenowych, bardzo chętnie odwiedzana przez mieszkańców Lublina. Wypoczywają tu wśród drzew rodziny z dziećmi oraz młodzież, organizując pikniki na kocach, grillując i grając w piłkę. Wiele osób spaceruje brzegiem akwenu lub lasem. Mimo, iż cały Zalew można dookoła objechać rowerem, w tej części nie ma wydzielonej osobnej ścieżki rowerowej, dlatego rowerzyści i piesi turyści muszą korzystać ze wspólnych „wydeptanych" ścieżek, co stwarza niebezpieczeństwo kolizji. W południowo – wschodniej części Zalewu w odległości 100 m od brzegu, znajduje się Naga Wyspa, do której można się dostać łodzią lub kajakiem. Do najbardziej atrakcyjnych miejsc pod względem przyrodniczym, należy płytka zatoczka zwana „Rękawem" znajdująca się w południowej części zbiornika. Ta część Zalewu jest dostępna jedynie dla rowerzystów lub dla bardziej wytrwałych spacerowiczów, ponieważ w pobliżu możliwość zaparkowania ma jedynie kilka samochodów, gdyż nie ma wyznaczonego parkingu. Najbardziej rozbudowana infrastruktura rekreacyjna wraz z ośrodkami wypoczynkowymi (Marina i Słoneczny Wrotków) zlokalizowana jest przede wszystkim w północnej części Zalewu. Znajdują się tu przystań żeglarska i kajakowa, kąpielisko, kamping, baseny, park linowy, place zabaw dla dzieci, boiska do gier (piłka nożna, siatkowa, plażowa), wypożyczalnie sprzętu pływającego. Odbywa-

ją się tutaj zawody żeglarskie oraz narciarstwa wodnego. Popularną formą wypoczynku nad Zalewem jest wędkowanie. Brzeg zachodni jest lekko wyniesiony i płaski, otoczony polami oraz niską jednorodzinną zabudową.

Doliny Czechówki i Czerniejówki w znacznym stopniu uległy degradacji. Czechówka na terenie Lublina mierzy prawie 9 km, ale tylko niewielka jej część może być zagospodarowana rekreacyjnie. Tylko w początkowym odcinku rzeka zachowała swój prawie naturalny charakter. W dzielnicy Wola Sławinkowska, dolina Czechówki wykorzystywana jest przez okolicznych mieszkańców jako miejsce spacerów rodzinnych i z psami, wycieczek rowerowych czy uprawiania nordic walking. Jeszcze do niedawna seminaturalny charakter rzeki zachowany był aż do Muzeum Wsi Lubelskiej, w którym wodami Czechówki zasilane są stawy, ale w wyniku budowy obwodnicy i rozbudowy Alei Solidarności nastąpiły niekorzystne przekształcenia krajobrazu na wcześniejszym odcinku. Podobnie w dalszej części miasta, Czechówka po zmeliorowaniu zatraciła swe walory przyrodnicze, zamieniając się w prosty wąski rów. Co więcej, na odcinku ponad 800 metrów w okolicy Zamku została przesklepiona żelbetonowym kanałem. Budowa Trasy W-Z zniszczyła całkowicie istniejący krajobraz i ekosystem Czechówki. Trudno sobie dziś wyobrazić, że do początku XX w. na terenie lubelskiego Sławinka znajdowało się uzdrowisko z mineralnymi wodami pochodzącymi właśnie z rzeki Czechówki. Obecnie w celu rewitalizacji tej części miasta powstał „Społeczny projekt zagospodarowania doliny rzeki Czechówki w lubelskiej dzielnicy Wieniawa".

Czerniejówka na terenie Lublina mierzy około 8 km, przy czym na znacznym odcinku jest uregulowana. Mimo, iż dolina Czerniejówki wymaga znacznych przemian, nie zatraciła ona całkowicie swych walorów przyrodniczych (Trzaskowska i in. 2009). Najbardziej atrakcyjna jest południowa część doliny, położona w pobliżu Abramowic, gdzie rzeka zachowała prawie naturalny charakter. Tutaj również znajduje się kompleks stawów zasilanych przez Czerniejówkę, które wykorzystywane są do wypoczynku przez okolicznych mieszkańców.

Lasy

Lasy miejskie wpływają na zachowanie różnorodności biologicznej obszarów miejskich (Alvey 2005; Kowarik 2011), przyczyniają się do usuwania zanieczyszczeń powietrza (Brack 2002; Yang i in. 2005; Escobedo i Nowak 2009), a także spełniają istotną rolę społeczną jako obszary rekreacji i wypoczynku mieszkańców miast (Konijnendijk 2000).

Dla mieszkańców miast, las stwarza możliwość zaspokojenia pierwotnej potrzeby człowieka, jaką jest kontakt ze środowiskiem przyrodniczym. Ponadto oddziałuje on korzystnie na ludzką psychikę, pomaga leczyć lub łagodzić objawy wielu schorzeń oraz znaleźć spokój i wyciszenie (Jaszczak 2008).

Do leśnej infrastruktury rekreacyjnej, która powinna być uwzględniona w lasach miejskich zalicza się: drogi leśne, parkingi śródleśne, wytyczone ciągi komunikacyjne, miejsca biwakowania, polany wypoczynkowe, place zabaw, punkty widokowe, mostki, kładki i brody ułatwiające pokonywanie przeszkód wodnych, budowle specjalne, tablice informacyjne (Górecka 2009).

W granicach administracyjnych Lublina znajdują się trzy kompleksy leśne – Stary Gaj (zwany również Starym Lasem), Dąbrowa oraz wysunięty najdalej na południe Las Prawiedniki (Rudki) (Stochlak 1993; Gołofit i Piątkowski 1999). Są one ważnym elementem w strukturze zieleni Lublina, ponieważ zajmują ogółem 1675 ha, co stanowi 11% powierzchni miasta. Ponadto przyczyniają się do zwiększenia różnorodności gatunkowej zwierząt, a także zwiększają wartość środowiska przyrodniczego południowej części Lublina (Lubiarz i in. 2014). O atrakcyjności tych obszarów decyduje ich nieograniczona dostępność oraz bezpośrednie sąsiedztwo z terenami mieszkalnymi.

Największym kompleksem leśnym (o powierzchni ponad 12000 hektarów) jest Las Dąbrowa, który znajduje się w południowej części Lublina. Otacza on od wschodu Zalew Zemborzycki, stanowiąc teren o bogatych walorach rekreacyjno-wypoczynkowych. Wąwozy występujące w Dąbrowie zwiększają krajobrazową atrakcyjność lasów rosnących nad brzegiem Zalewu Zemborzyckiego.

W lesie tym zlokalizowana jest konna ścieżka dydaktyczna „Uroczyska Dąbrowa" oraz leśne ścieżki: edukacyjna i rowerowa „Dąbrowa". Przebiegająca brzegiem lasu gruntowa ścieżka, przecinająca wąwozy w poprzek, może być wykorzystywana do celów rekreacji pieszej (spacery, bieganie, nordic walking) i rowerowej. W celu poszerzenia oferty warto również wprowadzić nowe formy rekreacji takie jak: geocaching, biegi na orientację, narciarstwo biegowe, orienteering czy trekking. Można również korzystać z Wiaty Turystycznej przy Zalewie Zemborzyckim.

Drugi ważny kompleks to Stary Las zwany też Starym Gajem zajmujący powierzchnię 4600 hektarów. Na północy graniczy z dzielnicą Czuby Południowe, dlatego też jest często odwiedzany i stanowi miejsce wypoczynku dla mieszkańców pobliskich osiedli. W Starym Gaju organizowane są biegi na orientację, zielone szkoły, a także różnego rodzaju gry strategiczne. Las ten jest miejscem chętnie odwiedzanym przez grzybiarzy. Częścią Starego Gaju jest rezerwat brzozy czarnej w podlubelskim Stasinie Polnym (Rezerwaty przyrody 2016).

Wąwozy i suche doliny

Unikatowym walorem Lublina jest specyficzna rzeźba terenu charakteryzująca się występowaniem licznych suchych dolin erozyjno-denudacyjnych potocznie nazywanych „wąwozami" oraz typowych wąwozów. W granicach Lublina stwierdzono występowanie 84 suchych dolin i wąwozów.

Oprócz waloru krajobrazowego suche doliny i wąwozy posiadają również funkcje terenów rekreacyjno-wypoczynkowych, miejsc przebiegu ciągów komunikacyjnych (np. ulica Głęboka) oraz odgrywają istotną rolę w kształtowaniu mikroklimatu i bioróżnorodności miasta (Trzaskowska i Adamiec 2014).

Część dolin została zagospodarowana i pełni funkcję rekreacyjno-wypoczynkową. Niektóre doliny zostały zniszczone lub zasypane w wyniku rozwijającej się urbanizacji i postępującej zabudowy deweloperskiej. Jeszcze inne pozostały niezagospodarowane, przede wszystkim ze względu na niedostępność terenu i stanowią enklawy naturalnych zbiorowisk. Takie wąwozy również mają potencjał rekreacyjny, szczególnie dla osób poszukujących bliskiego kontaktu z dziką przyrodą. Miejsc takich jest jednak niewiele, a nawet sami mieszkańcy Lublina nie zdają sobie z ich istnienia.

Zagospodarowanie suchych dolin poprzez tworzenie na ich terenie parków jest jednym ze sposobów ochrony przed zabudową, ale także przed nadmierną erozją (Park Akademicki, Rury, Jana Pawła II). Inne wąwozy Lublina, pomimo nieprzydzielenia do konkretnej grupy miejskich terenów zieleni, pełnią podobne role spacerowo-rekreacyjne (wąwóz Kalina, Globus, na Czechowie) (Trzaskowska i Adamiec 2014). Trzaskowska i Adamiec (2014) przeprowadzili szczegółową analizę zagospodarowania tych suchych dolin. W przypadku kształtowanych wąwozów trudno mówić o roślinności naturalnej. Jednocześnie wielu mieszkańców woli wypoczywać w miejscach z zadbaną roślinnością, nawet jeśli jest ona w pełni urządzona i tylko „udaje" naturalną. W obrębie wąwozów i suchych dolin Lublina można odnaleźć formy krajobrazu cechujące się wysokimi walorami krajobrazowymi i estetycznymi nazywane uroczyskami (Koszańska i in. 2014; Warwas i in. 2014). Są to miejsca bardzo ważne pod względem rekreacyjnym – szczególnie dla wymagających mieszkańców.

Pierwszym przykładem zagospodarowanej dla celów wypoczynkowo-rekreacyjnych doliny jest powstały w latach 80. XX wieku Park Rury. Głównym elementem infrastruktury jest ciąg pieszo-rowerowy poprowadzony od ogródków działkowych do doliny Bystrzycy wraz z ławkami i oświetleniem oraz nowy plac zabaw usytuowany w pobliżu ul. Jana Sawy. Jest to miejsce chętnie odwiedzane przez mieszkańców pobliskich osiedli, gdzie mogą odpocząć. Najczęściej wypoczywają w sposób aktywny – spacerując, biegając (trasy biegowe) lub jeżdżąc na rowerach czy deskorolkach, ale można spotkać również osoby korzystające z kąpieli słonecznych na kocach.

Wąwóz na Kalinie jest podobnie użytkowany przez mieszkańców. Dominują tu spacery, jazda na rowerach i rolkach oraz wypoczynek na kocach. W zimie dzieci zbocza traktują, jako trasy saneczkowe. W wąwozie są dwa boiska, przy czym jedno zdewastowane, a drugie ogrodzone i dostępne tylko po wcześniejszym uzgodnieniu (z tego względu bardzo rzadko wykorzystywane przez mieszkańców). Wiele osób wyprowadza do wąwozu psy, dlatego też powstał specjalny, nieformalny wybieg dla psów.

Pod względem zagospodarowania rekreacyjnego zdecydowanie dominuje Park Jana Pawła II (Czuby), który zadowoli zarówno mieszkańców wypoczywających aktywnie (korty tenisowe, boiska, place zabaw) jak i tych wolących wypoczywać biernie (place z ławkami, altana, amfiteatr). Przez dolinę przebiega ciąg pieszy i ścieżka rowerowa rozdzielone od siebie pasem zieleni w celu zwiększenia bezpieczeństwa i uniknięcia kolizji.

Zupełnie inny sposób zagospodarowania posiadają Górki Czechowskie, które w dużej części pokryte są naturalnymi zbiorowiskami roślinnymi. Są one miejscem wykorzystywanym przez mieszkańców Lublina do spacerów, jazdy na rowerach górskich, biegania. Lokalizacja toru motocrossowego spowodowała tu częściowy zanik szaty roślinnej, odsłonięcie gleby oraz gwałtowną erozję stoków.

Duże walory przyrodnicze posiadają inne niezagospodarowane dotychczas pod względem rekreacyjnym wąwozy np. Lipniak (Karczmarz 2014; Żuraw i in. 2014), które pozostają enklawą dzikiej przyrody. Mają one duży potencjał i mogą być wykorzystane jako alternatywa turystyczno-wypoczynkowa dla urządzonych wąwozów.

Wyniki wywiadu środowiskowego – preferowane formy wypoczynku mieszkańców w środowisku przyrodniczym Lublina

Wśród ankietowanych 95% osób spędza czas wolny aktywnie, z czego aż prawie 87% korzysta w celu rekreacji z terenów przyrodniczych Lublina. Ponad połowa (51,7%) respondentów codziennie spędza swój czas wolny na świeżym powietrzu, 38,3% raz w tygodniu, 3,3% raz w miesiącu, 1,7% tylko w wakacje. Niestety 5,0% ankietowanych deklaruje, że nigdy nie spędza czasu wolnego w plenerze.

Najczęstszą formą spędzania czasu wolnego na świeżym powietrzu wśród badanych jest spacer (80% respondentów), a na drugim miejscu jazda na rowerze (46,7%). Poza tym inne formy aktywności które wybierali respondenci to: kąpiele słoneczne (odpoczynek na kocu) 30% ankietowanych, bieganie dla zdrowia 28,3%, gry sportowe 18,3%, pływanie 15%, zbieranie grzybów 10%, jazda na rolkach lub deskorolce 6,7%, łowienie ryb 5%, nordic walking 3,3%. Inne formy aktywności wybrało 6,7% respondentów.

Zdecydowana większość (89,6%) ankietowanych uważa, że w Lublinie są miejsca z naturalną lub seminaturalną roślinnością, które sprzyjają rekreacji i turystyce. W pytaniu otwartym dotyczącym tych miejsc respondenci najczęściej (65% ankietowanych) wskazywali: wąwozy lubelskie (w tym Parki Rury, Jana Pawła II, Kalina, Ponikwoda) oraz Zalew Zemborzycki. Poza tym za atrakcyjne uważają Górki Czechowskie i Stary Gaj (11 respondentów), Las Dąbrowa i Ogród Saski (10 respondentów), doliny rzeczne: Bystrzycy, Czechówki i Czer-

niejówki (7 respondentów). Pojedynczo wymieniają Rezerwat Przyrody Stasin, Muzeum Wsi Lubelskiej, Ogród Botaniczny oraz Park Ludowy.

Podsumowanie i wnioski

Lublin jest miastem o dużym potencjale rekreacyjno-turystycznym, ale niestety nie wpełni wykorzystanym. Brakuje rozwiązań systemowych, która zastąpiłyby fragmentaryczne i chaotyczne działania. Mieszkańcy chętnie spędzają czas wolny aktywnie na terenie Lublina, wybierając do odpoczynku i rekreacji przede wszystkim Zalew Zemborzycki i lubelskie wąwozy. Jak widać mieszkańcy doceniają uporządkowaną i zagospodarowaną przestrzeń wskazując na miejsca odpoczynku także Ogród Saski, Muzeum Wsi Lubelskiej i Ogród Botaniczny.

Obecnie dostrzega się brak infrastruktury rekreacyjnej w dolinach rzek (brak miejsc do plażowania, piknikowania, ognisk), mało dostępne są miejsca z otwarciami widokowymi panoram, nieznane dla mieszkańców i turystów są punkty widokowe, które z pewnością cieszyły się dużym powodzeniem.

Brakuje alternatywy dla atrakcyjnej i przeludnionej trasy rowerowej w dolinie Bystrzycy, która jest zbyt oblegana przez rowerzystów, szczególnie w dni wolne od pracy. Rozwiązaniem byłyby z pewnością ścieżki rowerowe wzdłuż pozostałych rzek, jeśli udałoby się je renaturalizować.

Okolice Zalewu Zemborzyckiego mimo, że w wielu miejscach są zaniedbane nadal są uważane przez mieszkańców za jedno z najważniejszych i najciekawszych miejsc wypoczynku. Wskazują na to również setki wypoczywających nad Zalewem mieszkańców.

Infrastruktura rekreacyjna w lasach Lublina jest bardzo uboga i powinna ulec poprawie. Nadleśnictwo Świdnik zaprasza do korzystania z Wiaty Turystycznej przy Zalewie Zemborzyckim, ale odpłatnie po wcześniejszym jej zarezerwowaniu dla grup zorganizowanych. Brakuje miejsc biwakowania, polan wypoczynkowych i innych elementów, które powinny się znaleźć w lasach miejskich przyjaznych rekreacji. Uboga również jest oferta rekreacyjna proponowana przez Lasy Państwowe. Obecnie koncentruje się ona na spacerach, zbieraniu grzybów, jeździe rowerowej czy jeździe konnej (las Dąbrowa). Wydaje się jakby mieszkańcy Lublina, las odwiedzali tylko przypadkiem przy okazji pobytu nad Zalewem Zemborzyckim. Warto byłoby zachęcić mieszkańców do nowych form rekreacji, takich jak: geocaching, biegi na orientację, narciarstwo biegowe, orienteering czy trekking.

Niektóre wyżej wymienione „leśne" formy rekreacji można zaproponować mieszkańcom korzystającym z wypoczynku w wąwozach i suchych dolinach. Zbyt mała dostępność informacji na temat ciekawych krajobrazowo miejsc na terenie Lublina, skutkuje tym, że mieszkańcy nawet nie są świadomi istnienia miejsc wartościowych i atrakcyjnych pod względem turystyczno-rekreacyjnym (w tym również wąwozów). Ważną kwestią jest stworzenie systemu wypoczyn-

kowego miasta, uwzględniającego cenne pod względem przyrodniczym oraz krajobrazowo-rekreacyjnym tereny, który w spójny sposób powiązałby cały Lublin. Dotychczas wiele miejsc, szczególnie z roślinnością synantropijną, które mogłyby z powodzeniem być wykorzystywane w różnych formach aktywności, traktowanych jest jako zbędnych, co być może wynika z niskiej świadomości przyrodniczej mieszkańców. Warto więc w różny sposób wskazywać te miejsca (wykłady, pogadanki, konferencje, wystawy), aby mieszkańcy dostrzegli wartość przyrodniczą i potencjał rekreacyjno-turystyczny Lublina.

Literatura

Adamiec P. 2008. Wykorzystanie walorów przyrodniczo-krajobrazowych dolin rzecznych Lublina w rekreacji. Nauka Przyr. Technol. 2 (4) #47.

Alvey A. A. 2005. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. Urban Forestry & Urban Greening 5: 195-201.

Bernat S. 2013. Atrakcyjność turystyczno-rekreacyjna dolin rzecznych a ich rewitalizacja na przykładzie Doliny Bystrzycy w Lublinie. Problemy Rozwoju Miast 2: 41-52.

Brack C. L. 2008. Pollution mitigation and carbon sequestration by an urban forest. Environmental Pollution 116: 195-S200.

Escobedo F. J., Nowak D.J. 2009. Spatial heterogeneity and air pollution removal by an urban forest. Landscape and Urban Planning 90: 102-110.

Głowacka I. 1990. Wpływ zabudowy na przestrzenne zróżnicowanie struktury entomofauny. W: Ochrona i Kształtowanie Środowiska Przyrodniczego. Problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych. H. Zimny (red.). Wyd. SGGW-AR, Warszawa: 137-146.

Gołofit P., Piątkowski W. 1999. Raport o stanie środowiska miasta Lublina za rok 1998. Miejski Inspektorat Ochrony Środowiska, Urząd Miejski w Lublinie, Lublin.

Górecka A. 2009. Funkcja rekreacyjna warszawskiego Lasu Bielańskiego. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej 11(4): 172-179.

Haber Z., Urbański P. 2005. Kształtowanie terenów zieleni z elementami ekologii. Wyd. AR, Poznań.

Janeczko E., Woźnicka M. 2009. Zagospodarowanie rekreacyjne lasów Warszawy w kontekście potrzeb i oczekiwań mieszkańców stolicy. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej 11(4): 131-139.

Jaszczak R. 2008. Las i gospodarka leśna w zasięgu oddziaływania miast w Polsce. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej 10(3): 152-171.

Kaliszewski A. 2006. Lasy miejskie – przegląd wybranych zagadnień na podstawie literatury. Leśne Prace Badawcze 1: 103-118.

Karczmarz K. 2014. Przyrodniczo krajobrazowe osobliwości wąwozu Lipnik w Lublinie. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.) Urząd Miasta Lublin, Lublin: 138-152.

Karolewski M. A. 1981. Specyfika i status ekologiczny miasta. Wiadomości Ekologiczne 27 (1): 3-35.

Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.

Konijnendijk C. C., 2000. Adapting forestry to urban demands – role of communication in urban forestry in Europe. Landscape and Urban Planning 52: 89-100.

Koszańska M., Krzysiak M., Czeżyk M., Trzaskowska E., Adamiec P. 2014. Uroczyska w lubelskich „wąwozach" część 1. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Urząd Miasta Lublin, Lublin: 108-124.

Kowarik I. 2011. Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. Environmental Pollution 159: 1974-1983.

Krzymowska-Kostrowicka A. 2011. Przyrodniczo kulturowa percepcja rzekze szczególnym uwzględnieniem turystyki i rekreacji W: Rzeki – kultura – cywilizacja – historia, T.8. J. Kołtuniak (red.). Wyd. Śląsk, Katowice: 141-157.

Lubiarz M., Mackoś-Iwaszko E., Solski M., Kulesza P. 2014. Znaczenie leśnych wąwozów Lublina w migracji zwierząt. Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Urząd Miasta Lublin, Lublin: 97-107.

McIntyre N. E. 2000. Ecology of Urban Arthropods A Review and a Call to Action. Annals of the Entomological Society of America 93(4): 825-835.

Meyer B. 2011. Tereny leśne Szczecina jako obszar aktywności turystycznej i rekreacyjne mieszkańców. Studia i Materiały CEPL w Rogowie 13 (3): 207-212.

Pancewicz A. 2003. Rzeka w krajobrazie miasta. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.

Przesmycka N. 2005. Przeobrażenia historycznych terenów zielonych Lublina do 1939 roku. Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. OL PAN: 157-167.

Przesmycka N. 2006. Przeobrażenia przestrzeni wypoczynku i rekreacji w Lublinie w XIX i na początku XX wieku. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Architektura 44: 185-191.

Raupp M. J., Shrewsbury P. M., Herms D. A. 2010. Ecology of Herbivorous Arthropods in Urban Landscapes. Annu. Rev. Entomol 55: 19-38.

Rodzik J. 2014. Wąwozy a suche doliny erozyjno denudacyjne w Lublinie. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Urząd Miasta Lublin, Lublin: 21-30.

Skalski J. 2007. Analiza percepcyjna wybranych fragmentów przestrzeni publicznej Warszawy. W: Przyroda i Miasto, T. 10, Rylke J. (red.). Wyd. SGGW, Warszawa: 185-194.

Stochlak J. (red.). 1993. Raport o stanie środowiska miasta Lublina. ZKW, Laser Graf, Lublin.

Trzaskowska E., Adamiec P. 2014. Park miejski jako forma ochrony suchych dolin Lublina. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Urząd Miasta Lublin, Lublin: 195-210.

Trzaskowska E., Sobczak K. 2007. Walory przyrodniczo-krajobrazowe doliny Bystrzycy w Lublinie. Architektura Krajobrazu 3: 9-17.

Trzaskowska E., Sobczak K., Adamiec P. 2009. Skarb przeszłości, problem teraźniejszości, zagadka przyszłości – czyli o dolinach rzecznych Lublina. Architektura Krajobrazu 3: 4-10.

Warwas A., Madej A., Wójcik J., Trzaskowska E., Adamiec P. 2014 Uroczyska w lubelskich „wąwozach" część 2. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Urząd Miasta Lublin, Lublin: 108-124.

Wysocki Cz. 2008. Miasto jako specyficzne środowisko życia roślinności. Nauka Przyr. Technol. 2 (4) #25.

Yang J., McBride J., Zhou J., Sun Z. 2005. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction. Urban Forestry & Urban Greening 3: 65-78.

Zimny H. 2005. Ekologia miasta. Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorczyk, Warszawa.

Żuraw B, Podsiedlik M., Rodzik J. 2014. Rozwój i identyfikacja walorów przyrodniczych wąwozu Lipniak w Lublinie. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Urząd Miasta Lublin, Lublin: 153-170.

Materiały wyjściowe do „Programu rewitalizacji i zagospodarowania doliny rzeki Bystrzycy" 2016.

Historia zalewu 2016 http://www.mosir.lublin.pl/obiekty/zalew/zalew-zemborzycki/historia-zalewu, dostęp on-line 10. 09.2016

Rezerwaty przyrody 2016 http://www.swidnik.lublin.lasy.gov.pl/rezerwaty-przyrody dostęp on-line 20.11.2016.

WYKORZYSTANIE ROŚLIN NATURALNYCH W OGRODACH DESZCZOWYCH – NA PRZYKŁADZIE PARKU CZUBY W LUBLINIE

NATURAL PLANTS USE IN THE RAIN GARDENS – ON THE EXAMPLE OF PARK CZUBY IN LUBLIN

Katarzyna Gromadzka, Ewa Trzaskowska

Streszczenie: Celem artykułu jest ukazanie roli jaką pełnią ogrody deszczowe na terenie miasta w retencjonowaniu i oczyszczaniu wody opadowej, zwiększaniu różnorodności biologicznej oraz walorów estetycznych. Przybliża on także sposób w jaki właściwie wybrać miejsce i gatunki roślin do takiego założenia. W pracy zaprezentowano projekt koncepcyjny ogrodu deszczowego na terenie Parku Czuby w Lublinie, wraz z doborem gatunkowym roślin. Jako najlepszy wybór w nasadzeniach do ogrodów deszczowych wskazano rośliny rodzime, naturalnie występujące w zbiorowiskach Lubelszczyzny. Wpływa to na obniżenie kosztów pielęgnacji założenia przy równoczesnym wzroście różnorodności gatunków oraz wykształceniu się funkcji pożytkowej dla zwierząt. Zaletą przedstawionej koncepcji ogrodu deszczowego jest również jej nieskomplikowana budowie.

Słowa kluczowe: retencja wody, minirezerwat, roślinność naturalna, ogrody deszczowe

Summary: The aim of this article is to show the role of establishing a rainy gardens in the city in retention and purification of rainwater, in increasing biodiversity and aesthetic values. It also approximates the way we actually choose the place and plant species for such garden and presents an example of the conceptual project of the rainy garden in the Park Czuby in Lublin, along with the selection of plant species. It indicates a native plant, naturally occurring in the surrounding area as the best choice for use in rainy gardens. Presents rainy gardens as proposition cheap, uncomplicated in construction and require little care and concomitantly obtaining high benefits for retention, biodiversity and aesthetics.

Key words: water retention, minipark, natural plants, rain gardens

Do najważniejszych współczesnych zagadnień mających wpływ na sposób i standardy życia ludzi należy zapewnienie odpowiednich parametrów naturalnego środowiska. Procesy takie jak rozwój miast, niszczenie terenów zieleni

oraz nieodwracalna eksploatacja dóbr naturalnych gwałtowny przyrost populacji ludzkiej utrudniają ich zapewnienie (Ryńska 2001). Jednym z podstawowych czynników decydujących o warunkach życia człowieka i środowiska przyrodniczego jest woda. To również wskaźnik rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego (Olaczek 2000). Aby zwiększyć dyspozycyjne zasoby wody dobrej jakości należy właściwie nimi gospodarować w zlewniach hydrologicznych.

Polska znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego o niestabilnej równowadze bilansu wodnego, co powoduje występowanie zarówno nadmiarów jaki i niedoborów wody. Plasuje on nasz kraj na ostatnim miejscu w Europie. Wzmożona aktywność gospodarcza człowieka, wzrost zabudowy i uszczelnienie powierzchni, obserwowana w ośrodkach miejskich ma negatywny wpływ na przebieg wielu procesów w porównaniu z terenami wolnymi od zabudowy (Kohler i in. 1993; Łomotowski 2011). W obszarach naturalnych, nawet do 90% wody deszczowej pozostaje w krajobrazie, na który spada. Uszczelnianie kolejnych terenów wpływa na zmniejszenie retencji wodnej w zlewni, a także wzrasta ilość wód odprowadzanych do odbiorników. Opady w większości nie zasilają wód podziemnych, nie są też miejscowo zagospodarowywane ani odpowiednio wykorzystywane przez rośliny. W terenach miejskich, średnio aż 70% jej zasobów jest bezpowrotnie tracone poprzez niewydajne systemy kanalizacji. Do tego zmiany klimatu o charakterze globalnym coraz częściej skutkują ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi. W połączeniu z urbanizacją, prowadzi to do podtopień i powodzi miejskich czyli błyskawicznych, ponieważ woda nie ma gdzie odpłynąć (Piskorek i in. 2011). Niewielka jej ilość, która pozostaje w mieście, jest niewystarczająca dla utrzymania terenów zieleni. Przyczynia się to również do powstawania miejskiej wyspy ciepła i związanych z tym zjawiskiem problemów zdrowotnych i bytowych mieszkańców miast, takich jak: znaczny wzrost zanieczyszczeń powietrza (Wagner i in. 2013), w tym ponad trzykrotny wzrost stężenia rakotwórczego benzo(a)pirenu, a w konsekwencji nawet trzykrotnie wyższą zachorowalność na astmę i alergie (Kupryś-Lipińska i in. 2009). Utrata przestrzeni retencjonujących wodę znacznie pogorsza warunki funkcjonowania zieleni miejskiej, ale również zagraża bezpieczeństwu ekologicznemu obecnych i przyszłych pokoleń (Pływaczyk i in. 2008).

Dlatego tak ważne jest zwiększanie retencji na terenach miejskich. Może nim być gromadzenie wody w stawach, dolinach rzecznych, urządzeniach melioracyjnych, tworzenie lub zachowywanie pasów ochronnych w postaci parków o nawierzchni wodoprzepuszczalnej, zadrzewień, zakrzewień. Wprowadzenie tych rozwiązań na terenach miejskich jest utrudnione ze względu na zabudowę i wysokie koszty gruntów, jednak istnieje możliwość retencjonowania wody powierzchniowej w obrębie małych zlewni-osiedli, działek, terenów przyulicznych, zabudowy jednorodzinnej, itd. Coraz częściej jako uzupełnienie tradycyjnych technologii proponowane są nowe, bardziej ekologiczne, zwane zrównoważonymi systemami drenażu. Jednym ze sposobów jest zastosowanie

systemów bioretencji. Wody opadowe zagospodarowywane w procesie infiltracji, trafiają wprost do gruntu bezpośrednio w czasie opadu lub po czasowej retencji. Część z nich wykorzystywana jest przez rośliny, aby w efekcie końcowym trafić do atmosfery w procesie transpiracji. Inaczej są to powierzchnie chłonne i retencyjne z zastosowaniem roślinności (Marzejon 2009; Gąsiorowski 2011). Należą do nich m.in. ogrody deszczowe, których zastosowanie przyczynia się do poprawy lokalnych warunków hydrologicznych, a przy odpowiednim utrzymaniu – także do podniesienia estetycznych walorów otoczenia, poprawy jakości wód oraz ekokompensacji przyrodniczej (czyli zwiększania wykorzystania zasobów przyrodniczych miast) na terenach zabudowywanych (Geiger i Dreiseitl 1999).

Ogrody deszczowe są wykorzystywane głównie do zagospodarowania wód opadowych pochodzących z powierzchni o wielkości do 1 ha lub mniejszych. Z tych względów mogą być to rozwiązania służące do przyjęcia spływów z dachów i podjazdów na prywatnych posesjach oraz z parkingów, podjazdów czy ciągów pieszo-jezdnych (Bogacz i in. 2013). Ogrodem deszczowym określa się nasadzenia roślin w gruncie bądź pojemniku, mające na celu wstępne oczyszczanie wody opadowej oraz spływającej z nawierzchni utwardzonych w mieście (Śmietańska 2012), np. z zawartych w nich metali ciężkich oraz związków białkowo-tłuszczowych. Rośliny zatrzymują ją w krajobrazie, zwiększając w ten sposób retencję i poprawiając czystość wody przesiąkającej przez glebę oraz dostającej się do wód podskórnych. Poprawiają również warunki mikroklimatyczne, mogą też służyć do aranżacji atrakcyjnej przestrzeni publicznej. Wizualnie ogród deszczowy przypomina tradycyjną rabatę czy mały ogród. To prosta konstrukcja, łatwa do wykonania, niewymagające specjalistycznej wiedzy ani sprzętu. Ma ona zwykle formę zagłębień terenowych o niewielkiej głębokości, obsadzonych różnymi gatunkami roślin (Burszta-Adamiak 2011).

Pierwsze ogrody retencjonujące wody opadowe powstały w Stanach Zjednoczonych w latach 80. XX w. Prekursorami byli architekci krajobrazu w stanie Maryland. Obecnie na szeroką skalę zakładane są w: USA, Nowej Zelandii oraz Niemczech, na osiedlach, przestrzeniach publicznych, kościołach, strefach ruchu pieszego, parkach, czy przy placówkach oświaty (Dunnet i Clayden 2007).

Dotychczasowe doświadczenia kształtowania przestrzeni publicznych, terenów zieleni jak również ogrodów w Polsce traktują marginalnie możliwości wykorzystania zasobów przyrodniczych miasta na cele oczyszczania wody opadowej. Więcej jest informacji o funkcjach i rozwiązaniach technicznych związanych z zakładaniem ogrodów deszczowych niż przykładów realizacji z tego zakresu. Propagowaniem niniejszych instalacji zajmuje się np. Fundacja Sendzimira (Domanowska i Kostecki 2015) i publikowane przez nią czasopismo Zrównoważony rozwój-zastosowania. W pracach naukowych pojawiają się ogólne wytyczne, rzadko konkretne dobory gatunkowe a autorzy prac na ten temat często wskazują na trudności z doborem gatunkowym roślin (Burszta-Adamiak 2011).

Celem pracy jest zaprezentowanie zasad komponowania i doboru roślin do ogrodów deszczowych. Przedstawiono projekt koncepcyjny ogrodu w Parku Czuby w Lublinie jako założenie pilotażowe, które powstało z inicjatywy Rady Dzielnicy Czuby przy współpracy z Instytutem Architektury Krajobrazu KUL. Założenie, które przyświecało pracom było stworzenie ogrodu wielofunkcyjnego. Zwiększającego retencję, różnorodność biologiczną – minirezerwat i estetykę, poprzez wprowadzenie rabat z roślinami zielnymi niewymagającymi dużych kosztów pielęgnacji. Prezentowanie znaczenia tego typu założeń przyczyni się dla poprawy jakości środowiska przyrodniczego poprzez edukację.

Materiały i metody

Park Czuby zwany też parkiem Jana Pawła II, zlokalizowany jest w południowej części Lublina, w dzielnicy Czuby Południe. Znajduje się on w jednej z lessowych suchych dolin przecinających Lublin. Zajmuje on powierzchnię prawie 22 ha. Ma układ liniowy i rozciąga się przez ok. 3 km w kierunku wschód-zachód. Sąsiaduje z osiedlami mieszkaniowymi dzielnicy Czuby: Górki, Widok, Poręba, Łęgi. Przez dno doliny przebiegają ścieżki spacerowe i rowerowe, umieszczono też: plac zabaw, siłownię zewnętrzną, boiska, korty tenisowe, scenę plenerową. Obiekt pełni głównie funkcję rekreacyjną. Ma on charakter krajobrazowy, o czym świadczą swobodnie prowadzone ścieżki oraz drzewa i krzewy zgrupowane w nasadzeniach o nieregularnych kształtach. Zbocza doliny zostały przekształcone w nieznacznym stopniu, co pozwoliło na zachowanie specyficznej rzeźby parku. Naturalnym procesem jest gromadzenie się wody opadowej w najbardziej obniżonych częściach terenu. W miejscach tych np. pod wiaduktami po deszczach tworzą się duże kałuże sięgające ścieżek prowadzących przez park. Problemem jest również to, że woda odprowadzana z jezdni biegnących nad doliną, spada z wysokości powodując erozję nawierzchni, dlatego, aby temu zapobiec miejsca zabezpieczono siatką i kamieniami, co wpływa na obniżenie estetyki.

Warunki panujące w parku skłoniły do opracowania koncepcji ogrodów deszczowych. W celu wybrania dla nich właściwego miejsca udano się na teren opracowania zaraz po deszczu. Przeprowadzono wizję lokalną, w celu ustalenia miejsc gdzie gromadzi się woda opadowa, jak duże powierzchnie zajmuje i jaki jest jej zasięg występowania. Obserwowano również występowanie wód roztopowych. Stało się to podstawą do wytyczenia kształtu i określenia wielkości każdego ogrodu deszczowego. Zostały one zaprojektowane w sześciu miejscach: jeden pod wiaduktem ul. Jana Pawła II w zachodniej części Parku Czuby, trzy w pobliżu sceny plenerowej, jeden pod wiaduktem ul. Filaretów i ostatni we wschodniej części Parku Czuby między ul. Wyżynną, a stacją paliw Lukoil (ryc. 1). W pracy przedstawiony został projekt ogrodu deszczowego oznaczonego nr 2.

Ryc. 1. Lokalizacja projektowanych ogrodów deszczowych w Parku Czuby w Lublinie (Źródło: Geoportal)

Fig. 1. Places where rain gardens in Czuby Park in Lublin are designed (Source: Geoportal)

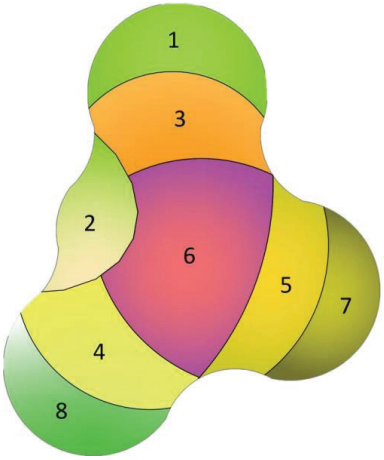
Wyniki

Ogród został zaprojektowany w pobliżu sceny plenerowej, na zachód od niej, na zboczu o południowej wystawie (ryc. 1). W tym miejscu stwierdzono występowanie płytkiego zagłębienia terenu o nieregularnym obrysie, w którym w czasie deszczu oraz na niedługo po nim zatrzymywała się woda opadowa. Zarys zagłębienia w zbliżonej formie został przeniesiony na kształt projektowanego ogrodu deszczowego (ryc. 2).

Ryc. 2. Lokalizacja ogrodu deszczowego w Parku Czuby w Lublinie

Fig. 2. Rain garden location at the Czuby Park in Lublin

Wybrana lokalizacja pozwoli na minimalizację kosztów tego założenia. Gwarantuje również, że w miejscu, w którym już gromadzą się wody opadowe, a po ustąpieniu opadów nie stagnują one zbyt długo, dlatego nie będzie problemów z zaburzeniem stosunków wodnych. Przy projektowaniu zwrócono uwagę, na swobodny charakter parku, występowanie nieregularnych kęp drzew i krzewów (czyżni) oraz zbiorowisk synantropijnych dlatego zaproponowano nasadzenia naśladujące naturalnie występujące zbiorowiska roślin (ryc. 3).



Spis gatunków:

1. *Carex elata* - turzyca sztywna
2. *Filipendula ulmaria* - wiązówka błotna
3. *Hemerocallis x hybrida* - liliowiec ogrodowy
4. *Iris pseudoacorus* - kosaciec żółty
5. *Lysimachia punctata* - tojeść kropkowana
6. *Lythrum salicaria* - krwawnica pospolita
7. *Pennisetum villosum* - rozplenica kosmata
8. *Phalaris arundinacea 'Picta'*- mozga trzcinowata 'Picta'

Ryc. 3. Projekt ogrodu deszczowego w Parku Czuby – rzut z góry
Fig. 3. Project of rain garden in Czuby Park – top view

Ryc. 4. Wizualizacja projektu ogrodu deszczowego w Parku Czuby w Lublinie
Fig. 4. Visualization for a planned *rain garden at the Czuby Park in Lublin*

Przy doborze roślin kierowano się zasadami fitosocjologii (Wysocki i Sikorski 2002), stosując gatunki charakterystyczne i zastępcze zbiorowisk przywodnych, wodnych z klas: *Alnetea glutinosae*, rząd *Alnetalia glutinosae*, związek *Alnion glutinosae* (olsy), *Salicetea purpurea*, rząd *Salicetalia purpurea* (łęgi nadrzeczne), *Phragmitetea*, rząd *Phragmitetalia*, związek *Magnocaricion* (szuwary turzycowe), *Molinio-Arrhenatheretea*, rząd *Molinietalia*, związek *Filipendulion* (łąki-ziołorośla). Zastosowano przede wszystkim hydrofity czyli rośliny znoszące zarówno okresy suszy i zalewania. Wybierano gatunki rodzime, których korzenie bądź kłącza zatrzymują zanieczyszczenia z pobranej przez siebie wody przyczyniając się do jej oczyszczania. Obsadzając ogród unikano tworzenia monokultur, gdyż jest ona bardziej wrażliwa na choroby i szkodniki. Dobór ograniczono tylko do ośmiu gatunków, o podobnych wymaganiach, tworzących barwne plamy kolorystyczne. Wybrano połączenie roślin charakteryzujących się: dużymi walorami estetycznymi, zwiększających różnorodność biologiczną, nie mających zbyt dużych wymagań pielęgnacyjnych. Wykorzystano rośliny wieloletnie, co zapobiegnie naruszaniu warstw drenujących. Obsadzając ogród uwzględniono dwie strefy: na dnie grupę roślin dobrze znoszących stagnującą wodę, wilgotność i zalewanie oraz grupę mniej odpornych na te warunki sytuowane wyżej.

Aby uatrakcyjnić założenie, wprowadzono rośliny kwitnące w różnych porach roku, od wiosny do jesieni, ale także takie, które są dosyć często spotykane w zieleni miejskiej i ogrodach, aby uniknąć ich kradzieży. W projekcie zostały wykorzystane następujące gatunki roślin rodzimych: krwawnica pospolita *Lythrum salicaria*, kosaciec żółty *Iris pseudoacorus*, tojeść kropkowana *Lysimachia punctata*, turzyca sztywna *Carex elata*, wiązówka błotna *Filipendula ulmaria*; a także gatunki roślin ozdobnych: liliowiec ogrodowy *Hemerocallis* x *hybrida*, rozplenica kosmata *Pennisetum villosum*. Zastosowano również rodzimą mozgę trzcinowatą, ale w formie odmianowej 'Picta' *Phalaris arundinacea* 'Picta'. Dwie ostatnie mają dodać całej kompozycji pewnej lekkości i swobody, jak również uatrakcyjnić założenie w porze zimowej. W projekcie technicznym zalecono by rośliny w ogrodzie deszczowym sadzone były dość gęsto (około 6 roślin na metr kwadratowy ogrodu). Wynika to z faktu, że rośliny rosnąc w naturalnych zbiorowiskach tworzą większe skupiska i płaty oraz aby przyśpieszyć i zwiększyć efektywność działania ogrodu deszczowego. Warto wspomnieć, że 2 z wymienionych gatunków są roślinami pożytkowymi, pyłko- i nektarodajnymi – krwawnica pospolita *Lythrum salicaria* i wiązówka błotna *Filipendula ulmaria*, co powoduje, że kwiaty tych roślin chętnie odwiedzają pszczoły i motyle.

Na powierzchni ogrodu deszczowego zalecono położenie warstwy ściółki (mulczu). Pozwala ona na zachowanie ciepła, wilgotności i przewiewności gleby, a także działa jak warstwa kumulująca dla zanieczyszczeń. Wskazano także na konieczność wprowadzenia zabezpieczeń w postaci kamieni na brzegach założenia.

Dyskusja

Doświadczenia zagraniczne wskazują, że przestrzeń publiczna w miastach powinna być wzbogacana o ogrody deszczowe. Jak podkreślają Dietz i Clausen (2006), ogrody deszczowe są obiektami małymi, o niskiej wydajności, a ich wpływ na środowisko można określić jako stosunkowo niewielki. Jednak retencja wody w nich jest większa niż na trawnikach o 30%. Pojedynczy ogród deszczowy oczyszcza wodę deszczową spływającą z obszaru jednego dachu, jezdni czy chodnika lub jego fragmentu, lecz nie wpływa na jej skład w całym mieście. Mimo to, stosowanie tego typu rozwiązań gospodarowania wodą opadową na szerszą skalę (np. całych osiedli, dzielnic, a także w skali całych miast) może mieć znaczący wpływ na zmniejszenie odprowadzania zanieczyszczeń do wód gruntowych oraz kanalizacji (Abi Aad i in. 2009). Ważne zatem, aby nie były to pojedyncze obiekty, ale takie, które stworzą system, tak jak zaproponowano to w Parku Czuby.

Wszyscy autorzy przy wyborze roślin zalecają rodzime hydrofity, uzupełniając je o gatunki reintrodukowane, wskazując na unikanie gatunków inwazyjnych (Kosmala 2003; Domanowska i Kostecki 2015). Najczęściej jako odpowiednie do ogrodów deszczowych w polskich warunkach klimatycznych wymieniane są: turzyce (turzyca owłosiona *Carex hirta*); sity *Juncud effusus* lub *Juncus sffusus* 'Spiralis" o skręconych liściach; kosaćce; lobelia szkarłatna *Lobelia cardinalis*; miecznica wąskolistna *Sisyrinchium angustifolium*; paprocie – długosz królewski *Osmunda regalia*, wietlica samicza *Athyrium filix-femina*. Edel (2006) zwraca uwagę na możliwość wprowadzania gatunków chronionych. Większość z nich znajduje się już w ofercie szkółek leśnych i gospodarstw ogrodniczych. Warto przy tym pamiętać, że na świecie istnieje wiele gatunków roślin, które przetrwały właśnie dzięki uprawie i rozmnażaniu tych roślin w ogrodach.

W trakcie tworzenia ogrodów deszczowych równie ważne są niezliczone zagrożone gatunki zwierząt – owadów, płazów i gadów, ptaków, małych ssaków żyjących na naszych łąkach. Zastosowanie gatunków rodzimych przyczynia się do zwiększania różnorodności biologicznej fauny, przez co w miejscach tych, pojawiają się małe ekosystemy – minirezerwaty. Krytycy tych założeń mówią, że naturalny ogród przydomowy nie jest obszarem chronionym, a jego wartość ekologiczna jest niewielka. Mimo tego właściciele takich ogrodów mogą dowieść, że nawet w samym środku miasta można zobaczyć dawno nie spotykane motyle, ptaki i żuki (Swift 2008). Ponadto tereny naturalne w miastach zajmują tak mało miejsca, że obszary ogrodów mają coraz większe znaczenie dla przetrwania roślin i zwierząt.

Inną zaletą ekologiczną rodzimych dzikich roślin rosnących na naturalnych stanowiskach jest odporność. Dzięki niej w znacznym stopniu możemy zrezygnować z takich działań pielęgnacyjnych, jak ochrona przed zimą, nawożenie, przycinanie oraz stosowanie oprysków przeciwgrzybiczych i owadobójczych. Tym

samym chronimy środowisko, gdyż większość środków „do pielęgnacji roślin" i nawozów sztucznych stosuje się właśnie w ogrodach, na rabatach, skąd wnikają do gleby i wód gruntowych, a także trafiają do powietrza. Oprócz wymienionych korzyści, które z naturalnego ogrodu czerpie środowisko, korzyści ekonomiczne odnosi bezpośrednio człowiek. Ogrody deszczowe z roślinami rodzimymi są tańsze w utrzymaniu od ogrodów z gatunkami egzotycznymi (Stawicka i in 2007).

Długozima (2009) wskazuje także na duże znaczenie ogrodów deszczowych w kształtowaniu i poprawie środowiska miejskiego jego estetyki. Klasyczne rabaty często nie są wprowadzane ze względu na duże koszty utrzymania, a w tym przypadku koszty są dużo mniejsze. Przykłady niemieckie, amerykańskie i nowozelandzkie dowodzą, że ujęcie ogrodów deszczowych w artystyczne formy małej architektury wodnej, czynią z przestrzeni zaopatrzonych w takie systemy atrakcyjne wnętrza krajobrazowe, które służą edukacji i integracji mieszkańców oraz podnoszą walory estetyczne.

Podsumowanie

Ogrody deszczowe są opłacalnym sposobem gospodarowania wodami opadowymi oraz jedną z prostych metod upiększania miast i otoczenia. Dotychczasowe doświadczenia kształtowania przestrzeni publicznych, terenów zieleni jak również ogrodów w Polsce traktują marginalnie możliwości wykorzystania zasobów przyrodniczych miasta do celów oczyszczania wody opadowej. Budowa ogrodów deszczowych to temat propagowany przez organizacje pozarządowe. Na świecie organizacjami promującymi budowę przydomowych ogrodów deszczowych są: Melbourne Waters (Australia) oraz Rain Gardens Network (Stany Zjednoczone Ameryki). Warto aby również w Polsce stały się one elementem wszystkich terenów zurbanizowanych. Ogrody zaproponowane w Parku Czuby są co prawda pilotażowe ale dają nadzieję, że założenia tego typu zyskają aprobatę wśród mieszkańców i staną się częstym elementem kształtowania przestrzeni publicznych.

Literatura

Abi Aad M.P., Suidan M.T., Shuster W.D. 2009. Modeling Techniques of Best Management Practices: Rain Barrels and Rain Gardens Using EPA SWMM-5. J. Hydrol. Eng. 15, SPECIAL ISSUE: Low Impact Development, Sustainability Science, and Hydrological Cycle: 434-443.

Bogacz A., Woźniczka P., Burszta-Adamiak E., Kolasińska K. 2013. Metody zwiększania retencji wodnej na terenach zurbanizowanych Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska 59: 27-35.

Brigdewater A. & G. 2009. The Wildlife Garden. Specialist. New Holand Publishers, London.
Burszta-Adamiak E. 2011. Zagospodarowanie spływów opadowych za pomocą systemów bioretencji. Rynek Instalacyjny 3: 91-93.
Burszta-Adamiak E. 2011. Wybrane zagadnienia związane z projektowaniem i eksploatacją systemów alternatywnych. W: Wody opadowe a zjawiska ekstremalne. J. Łomotowski (red.). Wyd. Seidel-Przywecki, Lublin: 147-155.
Długozima A. 2009. Ogrody deszczowe. Problemy Ekologii 13 (4): 211-215.
Dietz M.E., Clausen J.C. 2006. Saturation to improve pollutant retention in a rain garden. Environ. Sci. & Technol. 40: 1335-1340.
Domanowska M., Kostecki J. 2015. Ogrody deszczowe w miastach jako jedno z narzędzi wdrażania usług ekosystemów. Zeszyty Naukowe. Inżynieria Środowiska/Uniwersytet Zielonogórski 158 (38): 50-58.
Dunnet N., Clayden A. 2007. Rain Gardens. Managing water sustainably In the garden and designed landscape. Timber Press, London.
Dunnett N., Hitchmough J. 2008. The Dynamic Landscape. Taylors & Francis, London and New York.
Edel R. 2006. Odwodnienia dróg. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa.
Gąsiorowski M. 2011. Zagospodarowanie wód opadowych z wykorzystaniem systemów bagiennych. W: Wody opadowe a zjawiska ekstremalne. J. Łomotowski (red.). Wyd. Seidel-Przywecki, Lublin: 93-100.
Geiger W., Dreiset H. 1999. Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych. Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz.
Kosmala M. 2003. Ogrody deszczowe, czyli ogrody retencjonujące wody opadowe-moda czy konieczność? W: Woda w przestrzeni przyrodniczej i kulturowej. U. Myga–Piątek (red.). Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego: 265-274.
Kupryś-Lipińska I., Elgalal A., Kuna P. 2009. Urban rural differences in the prevalence of atopic diseases in the general population in Lodz Province (Poland). Postępy Dermatologii i Alergologii 26 (5): 249-256.
Marzejon K. 2009. Alternatywne metody zagospodarowania wody deszczowej. Zyski z retencji. Magazyn Instalacyjny 7-8: 56-57.
Olaczek R. 2000. Antropogeniczne czynniki przekształcania dolin rzecznych. Rzeki. Kultura, Cywilizacja, Historia 9: 119-142.
Piskorek M., Polański I., Kania A. 2011. Możliwości ograniczania zjawisk powodziowych na terenach zurbanizowanych. W: Wody opadowe a zjawiska ekstremalne. J. Łomotowski (red.). Wyd. Seidel-Przywecki, Lublin: 107-112.
Pływaczyk L., Olszewska B., Łyczko W. 2008. Retencjonowanie wody. Retentio-znaczy gromadzić. W: Problemy zagospodarowania wód opadowych. J. Łomotowski (red.). Wyd. Sedel-Przywecki, Wrocław: 171-181.
Ryńska E. 2001. Architekt w procesie tworzenia harmonijnego środowiska. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa.
Śmietańska M. 2012. Program „10 000 ogrodów deszczowych?" Zrównoważony Rozwój – Zastosowania 3: 121.
Stawicka J., Struzik J., Szymczak-Piątek M. 2007. Ogród inspirowany naturą. Wyd. Działkowiec, Warszawa.

Swift J. 2008. Miejskie ogrody. Inspiracje, nowoczesne rozwiązania, praktyczne porady. Wyd. Pascal, Bielsko Biała.
Wagner I., Krauze K., Zalewski M. 2013. Błękitne aspekty zielonej infrastruktury. Zrównoważony Rozwój – Zastosowania 4: 145-155.
Woudstra J. 2008. The changing nature of ecology: a history of ecological planting (1800-1980). W: The dynamic landscape. N. Dunnett, J. Hitchmough (red.). Taylor & Francis, London and New York: 23-57.
Wysocki C., Sikorski P. 2002. Fitosocjologia stosowana. Wyd. SGGW, Warszawa: 405-422.

TRADYCYJNY, EKOLOGICZNY ALBO DZIKI – PREFERENCJE STYLÓW OGRODOWYCH, A WYKORZYSTANIE ROŚLIN ZE ZBIOROWISK NATURALNYCH

TRADITIONAL, ECOLOGICAL OR WILD? THE RELATION BETWEEN PREFERENCES FOR GARDEN STYLES AND USE OF PLANTS FROM NATURAL COMMUNITIES

Ewa Trzaskowska, Paweł Adamiec

Streszczenie. Od kilkudziesięciu lat stopniowo wzrasta zainteresowanie ekologią, co przekłada się na style i zasady w projektowaniu oraz zakładaniu ogrodów, a także na wykorzystanie w nasadzeniach rodzimych gatunków roślin. Można też zauważyć nadużywanie przymiotnika „ekologiczny" do określania działań i produktów różnego rodzaju. Także w aspekcie kształtowania krajobrazu często to hasło jest tylko deklaracją, a nie właściwym działaniem. Nieścisłe definicje ogrodów naturalnych, naturalistycznych, ekologicznych, gatunków rodzimych i obcych, określają wyłącznie zbiór wartościujących zasad, form, zakresu i wpływu człowieka, uważanych za dopuszczalne w krajobrazie. Generują one problemy z oceną założeń ogrodowych, które style i formy nasadzeń uznać za najbardziej estetyczne, sprzyjające naturze, zachowaniu różnorodności biologicznej i zdrowiu człowieka. Często u podstaw wielu problemów środowiskowych stoją fałszywe rozwiązania, dlatego w pracy zajęto się określeniem preferencji stylów ogrodowych, stosowanych gatunków i podejmowanych działań. Przeprowadzono badania ankietowe w grupie 176 osób. W pierwszej części analizie poddano definicję ogrodów naturalnych. Dokonano badań preferencji trzech form ogrodowych. Określono jakie ogrody są akceptowane w Polsce najbardziej, które rośliny wybierane są najczęściej oraz co wpływa na ich wybór.

Słowa kluczowe: style ogrodowe, preferencje, ogrody naturalistyczne

Summary: The interest in ecology has increased for the last few years. This interest translates into styles, principles in the design and establishment of gardens. This is the reason, why the native plant species are used in plantings. The adjective "ecological" is abused to define the actions and different kind of products. Also in dimension of gardens this word is treat like a declaration, and not as action. The inaccurate definitions of natural gardens, naturalistic gardens, ecological gardens, native and non-indigenous species define only a set of value rules, forms, scope and impact of human, considered to be acceptable in the landscape. The inaccurate definitions generate also problems with recognition of garden styles and plant forms related to aesthetics, favorable of the nature, preservation of biodiversity and human's health.

False solutions are the base of many environmental problems. We have conducted the survey of 176 persons. In study we have focused on definition of natural gardens. We also have analyzed the three forms of gardening preferences and determined gardens that are the most preferred and accepted in Poland. We have studied too which plant species are the most frequent in Poland and what are the preferences in their choice.

Key words: garden styles, preferences, naturalistic gardens

Ogrody naturalne, doskonale wpisujące się w zasady zrównoważonego rozwoju są najbardziej oszczędnym i ekologicznym typem ogrodu. Stosowane w nich gatunki rodzime pozwalają pełnić wiele przyrodniczych funkcji. Tendencje tworzenia takich założeń nie są nowe. Ogrody z „dzikimi kwiatami", spotykamy już od XVIII w., a rok 1870 (publikacja dzieła Robinsona Williama „The Wild Garden") uznawany jest za symboliczny czas przełomu w rozwoju naturalizmu. Za podstawę zainteresowania naturalistycznymi nasadzeniami należy uznać odkrycia Alexandra von Humboldta i powstanie geografii roślin. Początkowo, inspirowane zasięgami występowania roślin, nasadzenia pojawiały się w ogrodach botanicznych, z czasem (na początku XIX w) zainteresowanie rodzimymi roślinami przeniosło się na ogrody prywatne. W USA inicjatorem był Jens Jensen, który zainteresował się roślinami prerii. W Australii Edna Walling zachęcała ogrodników, aby zwrócili uwagę na naturalny pejzaż. Inni projektanci np. Jan Hamilton Finlay wykorzystywał surowe szkockie pejzaże w kształtowaniu krajobrazu, prześwietlał lasy i tworzył układy z trzcin i turzyc. W Afryce Południowej architekt krajobrazu Patrick Watson wprowadził do swoich ogrodów nowoczesność, zachowując jednocześnie, afrykański styl dzięki odpowiednim roślinom (Hobhouse 2007; Woudstra 2008). Można by wymienić jeszcze wielu przedstawicieli wspomnianego nurtu, ważne jest jednak to, że ogrody naturalistyczne i odtwarzanie naturalnych biotopów nabierają ponownie dużego znaczenia (Dunnett i Hitchmough 2008). Ogrody z roślinami spontanicznymi spotykamy w np. Niemczech i Wielkiej Brytanii (Oudolf i Gerritsen 2003). W Polsce wykorzystanie gatunków spotykanych w naturalnych zbiorowiskach propagują Stawicka i in. (2007) oraz Janecki (2008). Pomimo tego założenia te, wcale nie są wprowadzane tak często jak tradycyjne realizacje, mimo dużego zainteresowania naśladowaniem przyrody. Warto mieć na uwadze, że swobodna i „miękka" kompozycja, dająca tylko wrażenie naturalności jest czym innym niż tworzenie ogrodów naturalistycznych. Definiuje się je między innymi poprzez stosowanie ekologicznych zasad pielęgnacji ogrodu i biologicznych metod ochrony roślin, a także wprowadzenie rodzimych gatunków i łąk kwietnych zamiast trawników.

Materiał i metody

W pracy na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych podjęto próbę określenia preferencji stylów ogrodowych, akceptacji różnych rodzajów nasadzeń, motywacji jakimi kierujemy się przy wprowadzaniu nasadzeń i ilości realizowanych założeń. W celu określenia jakie ogrody są preferowane i akceptowane przeprowadzono badania ankietowe pośród mieszkańców województwa lubelskiego, świętokrzyskiego i mazowieckiego oraz firm zajmujących się projektowaniem i urządzaniem ogrodów. Do ankiet dołączono list informujący, jaki jest cel wykonywanych badań oraz podano definicje ogrodów tradycyjnych, spontanicznych i dzikich. W badaniach wzięło udział 176 respondentów reprezentujących różne grupy wiekowe, wykształcenie i płeć (125 kobiet i 51 mężczyzn) z uwzględnieniem zmiennej dotyczącej posiadania lub nieposiadania ogrodu. Ankieta składała się z 12 pytań. W przypadku firm rozesłano mailowo 100 formularzy, otrzymano odpowiedź od 52 firm. Przeprowadzono również badania terenowe 120 prywatnych ogrodów w obrębie wszystkich dzielnic Lublina, w celu określenia stosowanych rozwiązań naturalistycznych oraz stopnia wykorzystania roślin pochodzących ze zbiorowisk naturalnych.

Wyniki

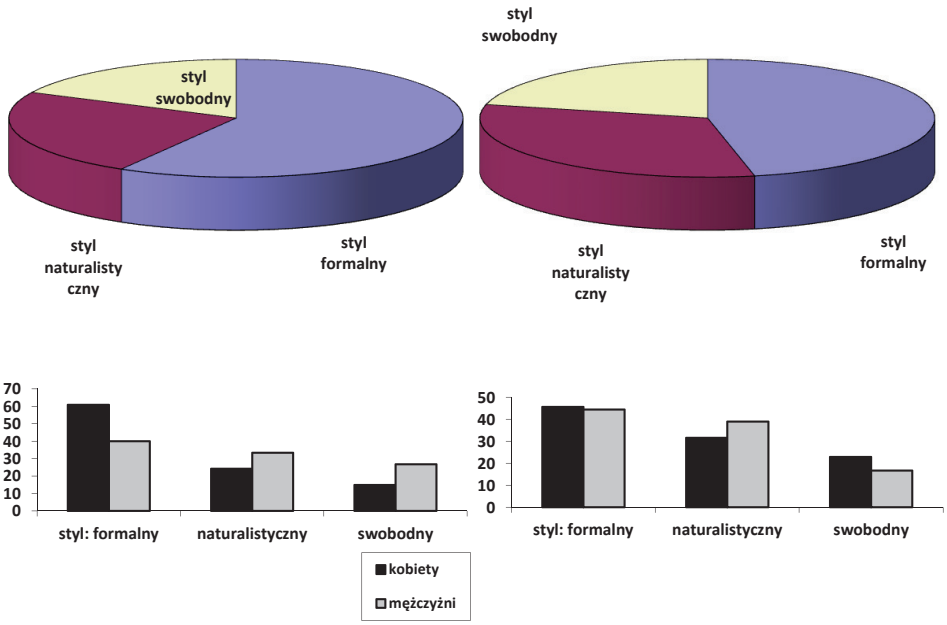
Ważnym problemem pojawiającym się w badaniach, podobnie jak w literaturze jest definiowanie ogrodów naturalnych. Potoczne rozumienie tego terminu w wielu przypadkach powoduje problemy z określeniem preferencji. Potwierdzają to także przeprowadzone badania. Ogród naturalny jest wprawdzie obiektem zakładanym, sztucznym, ale posiada także wplecione elementy naturalne zastane w danym miejscu. Istnieje wiele typów takich założeń: od prawie całkowicie „skonstruowanych" przez człowieka „naśladujących naturę i pozostających z nią w zgodzie", (tak określało je 12,6% uczestników badań), poprzez odtwarzające zbiorowiska naturalne (łąki, lasy, uroczyska) (15,3%), do takich, które noszą tylko symboliczne ślady jego ingerencji tzw. ogrody „dzikie" (29,5%). W ogrodach naturalnych obserwować można dziesiątki sposobów współdziałania przyrody z człowiekiem. Podstawą ich tworzenia jest utrzymywanie trwałych związków z poszczególnymi miejscami, używanie gatunków rodzimych, właściwych dla danej okolicy, zwiększanie ich różnorodności biologicznej, (co podkreślało w ankietach 17,6% respondentów). Należy jednocześnie zwrócić uwagę, że istnieje różnica między „dziką naturą", a ogrodem. Wokół naturalnego modelu ogrodu, mogą pojawiać się różne kombinacje. Może wyłonić się swobodniejsza forma, w której zaakcentowane jest „porozumienie" między ludźmi i roślinami, wyrazistość wyglądu i pożyteczność. Dzięki niej ogród przestaje być „sztuczny" i stereotypowy, podtrzymywany głównie siłami nowoczesnej techniki, a staje się wartościową częścią

biosfery i planety. Takie podejście prezentowało 10,8% ankietowanych. Ogród naturalny jako założenie silnie związane z ekologią definiuje, aż 14,2%. Według tej grupy respondentów, ogrodnik jest nie tylko twórcą i obserwatorem, szanującym tworzące się współzależności, niedziałającym wbrew naturze, ale także włączającym do swych działań jej procesy. Ogród traktuje on nie tylko jako miejsce doznań estetycznych, ale siedlisko życia różnych grup roślin i zwierząt.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że preferowane są ogrody tradycyjne (formalne), bo aż 53,4% respondentów wskazało je jako najbardziej akceptowalne. Niewielkie różnice występują między osobami posiadającymi ogrody (58,4%), a tymi którzy ich nie mają (46,7%). Wybór takiego założenia jest efektem ciągłej potrzeby organizacji przestrzeni na swój użytek. Wielu osobom prostokątne, starannie odchwaszczone grządki z warzywami, czy kwiatami kojarzą się z ładem, porządkiem i harmonią. Styl naturalistyczny (ekologiczny) odpowiada 27,3%, w tym 23,8% osób posiadającym ogrody i 32% respondentom, którzy ich nie posiadali. Najmniej popularne są ogrody swobodne (dzikie), w których niewielki jest stopień ingerencji człowieka w pielęgnację. Te założenia za atrakcyjne uznało 17,8% posiadaczy ogrodów i 21,3% pozostałych ankietowanych. Znaczące zróżnicowanie w wyborze stylów ogrodowych występuje wśród kobiet i mężczyzn. Styl tradycyjny preferuje, aż 60,9% kobiet posiadających ogrody i 40% mężczyzn. Mniejsze różnice w ocenie występowały wśród osób, które nie mają ogrodów. W tym przypadku 45,6% kobiet i 44,4% mężczyzn jako atrakcyjne, wskazało ogrody tradycyjne. Styl naturalistyczny w ogrodach wybrało 24,2% kobiet, które mają ogrody i 31,6% tych które ich nie mają. Natomiast ogrody swobodne (dzikie) preferuje 14,9% kobiet i 26,7% mężczyzn posiadających ogrody i odpowiednio 22,8% i 16,7% tych którzy ich nie mają (ryc. 1).

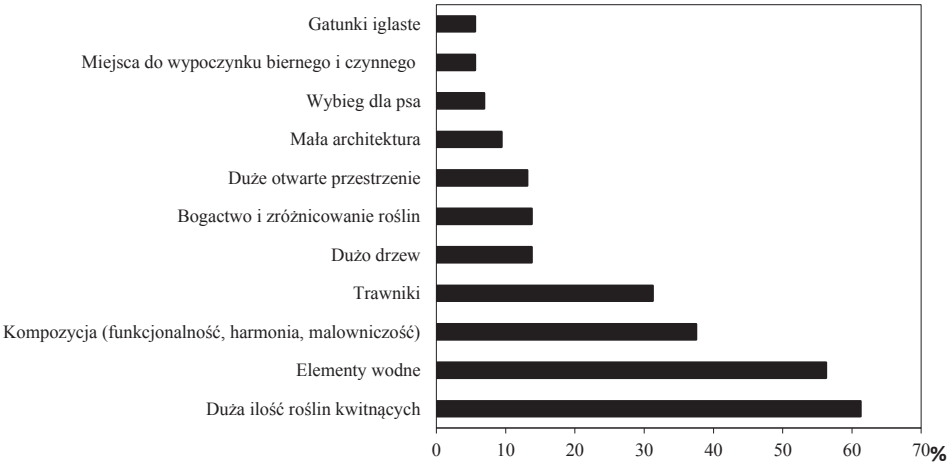
Wiele jest motywów prowadzących do wyboru ogrodu naturalnego czy dzikiego. Jednym z nich jest chęć zapobiegania postępującemu niszczeniu środowiska i wymierania gatunków roślin oraz zwierząt. Równocześnie wpływa na to potrzeba zachowania i przeniesienie do ogrodów bogactwa przyrody, stworzenie namiastki różnych zbiorowisk, szczególnie tych najcenniejszych (uroczyska leśne, kwitnące łąki). Innym powodem jest brak ochoty na stałe zajmowanie się uprawianiem ogrodu, dlatego właściciel chciałby mieć takie założenie, o które nie trzeba stale dbać, aby cieszyć się jego urodą. Pragnie on radować się przebywaniem w otoczeniu roślin, a nie zajmować przywracaniem „ładu na działce czy w ogrodzie", często przy dużym nakładzie sił, pracy i z użyciem dużej ilości środków chemicznych.

Decydującą rolę przy zakładaniu ogrodu odgrywa wybór roślin. Jako najważniejsza cecha w ogrodach deklarowana była obecność roślin kwitnących 61,25% badanych wskazywało na jedną z najważniejszych cech ogrodu, w tym 75,3% wśród posiadaczy ogrodów i 45,3% tych co ich nie mają. Na drugim miejscu znalazły się elementy wodne (oczka, kaskady, stawy, źródełka), za ważne uznało je aż 56,25% respondentów. Znaczącym elementem ogrodu uznano rozległe trawniki 31,25% (ryc. 2).



Ryc. 1 Preferencje stylów ogrodowych wśród respondentów (strona lewa – osoby posiadające ogród, strona prawa – osoby nieposiadające ogrodu)

Fig. 1 Respondents garden style preferences (left side – garden owners, right side – persons without garden)



Ryc. 2 Preferencje ankietowanych dotyczące ważności elementów przestrzeni ogrodowej

Fig. 2 Respondents most important garden elements preferences

Preferowano trawniki tradycyjne, zadbane często koszone, aż 43,1% wskazywało je jako pożądane w ogrodach – 51,5% osób posiadających ogrody i tylko 34,7% tych co ich nie mają. Sporą akceptacją obdarzano łąki kwietne. Szczególnie dobrze odbierają je osoby, które nie mają ogrodów 49,3%, wskazując na ich funkcje ekologiczne, wpływ na wzrost różnorodności biologicznej oraz estetykę takich założeń. Mniej, bo 38,6% posiadaczy ogrodów wskazywało na możliwość zastąpienia trawnika łąką kwietną. Ale tylko dwie osoby zaznaczyły, że taką posiadają. Niemal 10% wskazało na możliwość przekształcenia części trawnika na łąkę kwietną, deklaracja taka była wyższa u tych, którzy ogrodów nie mają – 16%.

Większość respondentów myśląc o pięknie ogrodu bierze pod uwagę wielkość i barwę kwiatów. Katalogi przedsiębiorstw zajmujących się sprzedażą roślin, co roku pełne są nowych odmian, które zwykle są większe i barwniejsze od wcześniej prezentowanych i znanych. W tym współzawodnictwie biorą również udział ankietowani. Przy zakupie roślin kierujemy się przede wszystkim względami estetycznymi, wskazuje na to 58,2% posiadaczy ogrodów i 41,8% tych co ich nie mają. Na drugim miejscu znalazły się względy praktyczne (53,2% -46,8%) i finansowe (60,3% – 39,7%). Ale już przy wyborze roślin, za najważniejsze uznano: odporność (37,5%), wielkość kwiatów (34,6%), pokrój roślin (33,5%). Wskazuje to, że podobnie jak w ogrodach naturalnych wybierane są rośliny, które dobrze rozwijają się bez specjalnej ingerencji człowieka i w ten sposób mogą wpłynąć na ograniczenie działań pielęgnacyjnych.

Większość posiadaczy ogrodów deklaruje pozostawienie ładnie kwitnących roślin pojawiających się spontanicznie (92,1%) i wynik ten jest nawet wyższy u posiadaczy ogrodów, niż u osób które ogrodów nie posiadają (86,7%) Dzikie rośliny kwiatowe mogą zbliżać nas do natury i dostarczać wrażeń estetycznych.

Ważną cechą ogrodnictwa naturalnego jest stosowanie gatunków rodzimych. W ogrodach naturalnych typowe gatunki są zastępowane przez lokalne, tradycyjne. Nie zawsze są tak efektowne jak odmiany i kultywary, jednak wykazują większą odporność na różne czynniki, zwabiają zwierzęta, zapewniając niepowtarzalne multisensoryczne wrażenia. Obfitość rodzimych gatunków i odmian daje możliwość dokonania wyboru spośród wielu roślin ozdobnych i jadalnych. Reprezentują one botaniczne dziedzictwo okolicy. Za ważne uznała je większość respondentów w ogrodach i tylko 4% raczej ich nie stosuje.

Pomimo preferencji dotyczących wyboru tradycyjnych założeń, wiele osób wskazywało na chęć obserwacji zwierząt. Aż 81,2% posiadaczy zielonych enklaw wskazywało, że ich ogród jest przyjazny dla ptaków. Deklarowano posiadanie karmników i poidełek. Jeszcze większe zainteresowanie możliwością tworzenia miejsc życia dla zwierząt deklarowały osoby, które ogrodów nie posiadają (89,3%), ale widzą potrzebę kontaktu ze zwierzętami i tworzenia dla nich siedlisk. Znacznie mniejsze zainteresowanie było innymi grupami zwierząt. Na pytanie czy przy wyborze roślin kierujemy się przydatnością roślin dla owa-

dów (pszczół, motyli), tylko 42,6% osób, odpowiedziało, że sadząc rośliny zwraca na to uwagę. Podobne deklaracje padły także wśród osób nieposiadających ogrodów (48%).

Decydującą rolę przy zakładaniu ogrodu naturalnego odgrywa również rezygnacja ze stosowania środków chemicznych. Wśród posiadaczy ogrodów niewielką grupę 24,8%, stanowią osoby stosujące ekologiczne metody zwalczania chorób, szkodników. Ale uwagę zwraca znajomość wielu takich metod: sąsiedztwo roślin, wywary z roślin, odstraszanie.

Przeprowadzone badania wskazują na preferencje, co do ogrodów tradycyjnych. Wśród osób nieposiadających ogrodów oraz młodych ludzi funkcjonuje duża świadomość ekologiczna i akceptacja ogrodów naturalnych, ekologicznych. Decydującą rolę u nich przy zakładaniu takiego założeniu odgrywa wybór roślin. Większość osób jest zdania, że warto w nasadzeniach stosować gatunki rodzime (również w formie odmian), rosnące na określonych stanowiskach i dobrze rozwijające się bez specjalnej ingerencji człowieka. Uznać można za nie wszystkie rośliny, naturalnie występujące w Europie Środkowej.

Warto wspomnieć o pozytywnym podejściu do roślin spontanicznie pojawiających się w ogrodach czy o pozytywnym nastawieniu do obecności dzikich zwierząt. Na uwagę zasługuje duża akceptacja łąk kwietnych, jako dopuszczalnej formy przynajmniej na części ogrodu. Oczywiście nie jest to jeszcze zgoda na projektowanie ekologiczne, ale jest też nadzieja i wyzwanie dla projektantów, aby znaleźć alternatywę – zaadaptować np. styl sawanny czy swobodny, na dużą skalę i zastosować większą integrację funkcji w ogrodach i stosowanych nasadzeniach.

Wyniki ankiety przeprowadzonej wśród grupy firm zajmujących się projektowaniem i wykonywaniem założeń ogrodowych wskazują na to, że firmy miały styczność z tematyką ogrodów naturalistycznych. Deklarowało to 87% ankietowanych, z czego ponad 20% wskazywało na promowanie własnej działalności poprzez hasła związane bądź kojarzone z ekologią. Prace dotyczące tego rodzaju zagadnień wiązały się przede wszystkim z samym projektowaniem (jedynie 2% wszystkich wykonanych projektów), z czego realizacji doczekiwały się jedynie pojedyncze elementy założeń (poniżej 1%, np. łąka kwietna, nasadzenie z roślin rodzimych).

Ankietowani wskazywali na zainteresowanie klientów realizacjami z zakresu ogrodów naturalistycznych, jednak kwestia ta zostawała jedynie w formie założeń lub deklaracji. Zgłaszanym utrudnieniem była obowiązkowa pielęgnacja służąca utrzymaniu warunków zbliżonych naturze, a jednocześnie służących bezpiecznemu wypoczynkowi. Rozwiązaniami związanymi z ekologią zainteresowani byli przede wszystkim ludzie zamożni lub grupa osób o wykształceniu przyrodniczym.

Firmy deklarowały stosowanie w doborze gatunkowym roślin rodzimych, przy czym często wyłącznie w sferze projektowej. Wymagania i preferencje

klientów w części wykonawczej prac wskazywały na zamianę roślin naturalnie występujących na gatunki egzotyczne lub bardziej efektowne. Jednocześnie ankietowani wskazywali na duże zainteresowanie roślinnością zielną stosowaną w ogródkach wiejskich, kojarzących się z młodością i sielskością.

Większość, bo aż 80% firm deklarowało dostosowywanie wykorzystywanych w doborze roślin do siedliska i regionów bioklimatycznych Polski. Przestrzeganie tych zależności gwarantuje firmom w dużym stopniu brak reklamacji i minimalizowanie kosztów późniejszej pielęgnacji wykonanych założeń. Tylko 33% ankietowanych stwierdziło, że rynek materiałowy i szkółkarski jest dobrze przygotowany do realizacji ogrodów naturalistycznych. Reszta osób uznała, że zarówno szkółki, jak i sklepy budowlano-ogrodnicze, nie posiadają odpowiedniej bazy produktów, aby można było stosować rozwiązania związane z ekologią i często podawała to za przyczynę nie podejmowania tego typu działań.

Przedstawiciele firm pytani o edukację w zakresie kształtowanie przestrzeni zgodnie z nurtem krajobrazowym, podawali przykłady projektowania czy wykonawstwa w ramach studiów, kursów czy ćwiczeń niewielkich realizacji typu rabata siedliskowa, murawa ekstensywna lub zagajnik odtwarzający grąd. Jedynie 3% ankietowanych stwierdziło, że posiadają wystarczającą wiedzę z zakresu ekologii i nurtów naturalistycznych, aby móc wykonywać tego typu założenia. Wskazywali oni na okres studiów oraz dostępną literaturę, jako na źródła wiedzy.

Przeprowadzone wśród firm badania wskazują na dość spore trudności w określaniu preferowanych przez klientów stylów ogrodowych, ze względu na mylnie stosowane nazewnictwo. Ankietowani często ujednolicali pojęcia typu ogród, naturalizm, ekologia, ekstensywność, dzikość czy krajobrazowość. Niezależnie ankieta wykazała, że najczęściej preferowanym stylem ogrodowym jest styl formalny, gdzie przeważa uporządkowanie elementów ogrodowych oraz stosowanie rozwiązań typowych dla przestrzeni ogrodowej. Drugim, co do częstości wskazywania typem zagospodarowania przestrzeni było wprowadzenie wijących się linii miękkich, naturalnie wyglądających kęp roślinności w postaci zagajników, łąk kwietnych oraz elementów związanych z wsią. Trzecim najczęściej wspominanym stylem był styl nowoczesny, w którym przeważają rozwiązania wykorzystujące trendy *high tech* czy minimalizmu, gdzie roślinność jest wyłącznie elementem dopełniającym.

Badania wykazały, że większość respondentów (ponad 70%) opowiada się za wprowadzeniem do ogrodów elementów naturalistycznych. Jednocześnie żadna z pytanych osób takiego ogrodu nie posiadała, ani nie widziała w postaci zrealizowanej. Wskazywano jedynie na fragmentaryczne rozwiązania w postaci kęp synantropów, określanych mylnie jako nieużytki. Na podstawie ankiet można wskazać cechy ogrodu naturalistycznego, które dla ankietowanych miały największe znaczenie. Są nimi kolejno:

1. naśladowanie przyrody,
2. ingerencja człowieka ograniczona do minimum,

3. luźna forma, swobodna kompozycja i brak wyraźnych granic,
4. naturalne formy, brak roślin szczepionych i formowanych,
5. pospolita, rodzima roślinność,
6. wykorzystanie naturalnych materiałów,
7. specyficzny mikroklimat i wyraźnie wyczuwalny duch miejsca,
8. tajemnicze zakątki w gęstwinie,
9. trawnik przypominający leśną polanę lub łąkę,
10. dominowanie barwy zielonej z akcentami kolorystycznymi,
11. stosowanie obcych gatunków jako uzupełnienia,
12. woda skomponowana w sposób naturalny,
13. alejki przepuszczające wodę, wykonane ze starego bruku, cegły, żwiru, kory.

W trakcie przeprowadzonych w terenie badań ogrodów przydomowych, stwierdzono, że najczęściej występującym i najbardziej rozpoznawalnym rozwiązaniem jest rabata naturalistyczna. Na formę tę wskazała większość ankietowanych jako element najłatwiejszy do rozpoznania. Nasadzenia naturalistyczne wprowadzane do ogrodów to powrót do natury, nawiązanie do dawnych wiejskich ogrodów, krajobrazowych ogrodów romantycznych, bądź do archetypu czyli rajskiego ogrodu. Charakteryzują się naturalnym wyglądem, a tworzone są z grupy roślin popularnie nazywanych „kwiatami lata", dobrze znoszącymi rodzime warunki klimatyczne, bez dużych wymagań pielęgnacyjnych.

W trakcie badań przeprowadzonych na terenie Lublina, w ogrodach prywatnych, stwierdzono powtarzalne występowanie następujących gatunków ze zbiorowisk naturalnych: brzoza, jesion, buk, dąb, grab, lipy, trzmielina, głóg, kalina, dereń, winobluszcz, powojnik, róże pnące (dzikie gatunki), krwawnik, jeżówka, lawenda, fiołek, zawilec, przylaszczka, konwalia, barwinek, bodziszek, chaber, nawłoć, wrotycz, dziurawiec, rozchodnik, dzwonek, mak, dziewanna, słonecznik, pokrzywa, trawy (różne gatunki).

Dyskusja

Ogrody naturalne, „w zgodzie z naturą", „wzorowane na naturze", biologiczne, rustykalne (w przypadku tych ogrodów zamiennie stosowane są różne nazwy), stają się bardzo modne na zachodzie Europy. Szczególnie w nastawionych na ekologię Niemczech, obserwujemy powrót do tradycyjnych metod uprawy, ochrony biologicznej oraz zachowania rodzimych gatunków (Krüger 1997; Kreuter 2009). Naturalne ogrodnictwo nie jest nowym sposobem podejścia do uprawiania ogrodu. Sięga korzeniami głęboko w przeszłość, łączy w sobie idee świętego miejsca, samouzdrawiania, współpracy z naturą i starych, sprawdzonych metod uprawy roślin. W Polsce nurt ten zyskuje coraz większą popularność. W magazynach i prasie pojawiają się porady z zakresu tej problematyki, szeroko

dyskutowanej przy aspektach zachowania regionalizmu, gospodarstwach ekologicznych i agroturystycznych, utrzymaniu i odtwarzaniu wiejskich ogrodów. Tematyka ta najczęściej wiąże się z bogactwem tradycyjnych roślin, wykorzystaniem naturalnych materiałów (Kosanowska i Kosanowski 2004), stosowaniu gatunków rodzimych w ogrodach na terenach chronionych (Jewdokimow i Mędrzycki 2007). Zheng i in. (2011) na podstawie badań prowadzonych wśród studentów w Alabamie wskazują, że preferencje do ogrodów naturalistycznych mają osoby o dużej wrażliwości na potrzeby środowiska z wykształceniem przyrodniczym.

Nie wszędzie założenia naturalistyczne spotykają się z pozytywnym odbiorem. W Stanach Zjednoczonych, jak piszą Nassauer i in. (2009) obowiązujące normy konwencjonalnego projektowania mogą być barierą do wprowadzania takich założeń. Istnieje, bowiem przekonanie, że to, co wewnątrz jest sprawą indywidualną, ale to co jest na zewnątrz trzeba podporządkować normom kulturowym oraz preferencjom innych ludzi. Wiele osób pomimo deklaracji, że ogrody naturalne pełnią funkcję ekologiczną i posiadają duże walory estetyczne, obawia się opinii sąsiadów i tego, że wprowadzenie większej swobody w ogrodzie może wpłynąć na obniżenie wartości domu. Dlatego często założenia takie powstają poza miastem i tam gdzie mieszkają ludzie o podobnych preferencjach.

W Anglii założenia ekologiczne, czy ogrody naturalne występują na osiedlach i gospodarstwach poza miastem. Trend ten widoczny jest w założeniach ogrodowych proponowanych przez najbardziej uznanych projektantów na corocznie organizowanych w Anglii wystawach np. Chelsea Flower Show. Przejawia się to w stosowaniu gatunków naturalnie występujących, w tym synantropijnych, zwabianiu zwierząt do ogrodów, swobodnym układzie roślin (łąki kwietne) oraz wykorzystaniu materiałów z recyklingu (Wiśniewska 2010)

Szczególnie cenne jest tworzenie ogrodów zarówno tradycyjnych jak i naturalistycznych w miastach. Na ich walory ekologiczne zwracają uwagę Chojnacki (1991), Matuszkiewicz (1993), Goddard i in. (2009). Gilbert (1989) uznaje tereny ogrodów z zabudową jednorodzinną wolno stojącą za najbogatszy gatunkowo i najważniejszy z punktu widzenia zachowania żywej przyrody typ biotopu miejskiego, znacznie bogatszy od ogródków działkowych, trawników, cmentarzy, a nawet parków. Podkreśla obfitość gatunkową flory, dodatkowo wzbogaconej przez gatunki aklimatyzowane, a także odmiany ogrodowe, z licznym udziałem elementów flory rodzimej. Wskazuje, że liczne gatunki owadów nie są ściśle związane z gatunkiem rośliny żywicielskiej, a obfitością roślin okazałych i długo kwitnących przy rzadkim stosowaniu chemicznych środków ochrony. Zdaniem tego autora ogrody w zabudowie jednorodzinnej wolno stojącej są też szczególnie sprzyjającym biotopem dla ptaków, w tym dla licznych gatunków leśnych – ze względu na obfitość pokarmu i miejsc lęgowych. Z tego punktu widzenia decydująca wydaje się być struktura, a nie skład gatunkowy roślinności i udział w niej gatunków wprowadzonych przez człowieka (z innych siedlisk lub nawet aklima-

tyzowanych). Gilbert podaje nawet, że np. obecność kęp drzew iglastych (będących w opisywanym przez niego przypadku najprawdopodobniej sztucznymi sadzeniami) sprzyja zwiększeniu różnorodności gatunkowej ptaków. Zasadnicze jest to, aby ograniczyć ilość zabiegów pielęgnacyjnych, nawozów, oprysków, bowiem większość trucizn pochodzi z pielęgnacji roślin i stosowania nawozów właśnie w ogrodach prywatnych. Warto też zrezygnować z przycinania wszystkich krzewów i drzew, dzięki czemu powstają miejsca lęgowe dla ptaków. Jest to bardzo ważne również, dlatego że w miastach i na terenach podmiejskich, coraz mniej jest terenów naturalnych i właśnie ogrody mogą stać się oazą życia.

Grahn i Stigsdotter (2010) wskazują, że lepiej odpoczywamy, gdy obiekt jest stworzony, ale ma charakter naturalny, a nie formalny. Zakładanie ogrodów naturalnych, generuje korzyści, nie tylko dla środowiska, ale i samopoczucia oraz zdrowia człowieka.

Podsumowanie

Właściwie zaprojektowany ogród naturalistyczny, powinien rozwijać się przy niewielkiej ingerencji człowieka, a także odwzorowywać zależności przyrodnicze (styl wegetatywny). Kompozycja takiego ogrodu powinna być podporządkowana zasadzie zintegrowania ogrodu z otoczeniem, co jednocześnie wpływa na jego wielkość. Nasadzenia naturalistyczne charakteryzować się powinny luźną kompozycją, na pozór naturalną, czy wręcz dziką, a jednocześnie być starannie zaplanowane w przestrzeni, w której uwzględniony jest każdy detal. Wszystkie rośliny powinny być dobrane i nasadzone zgodnie z układami przyrodniczymi jako stopniowane i przenikające się kępy lub pojedyncze formy, tworzące spójną całość z pozostałymi elementami „małej architektury". Należy także pamiętać o wykorzystywaniu w ogrodzie naturalnych materiałów – kamień, drewno. Poszczególne gatunki powinny być sadzone zazwyczaj w większych grupach tworząc swobodne nasadzenie o zróżnicowanym pokroju i wysokości. W zależności od typu założenia dobór roślin może być bogaty (np. odtwarzający łąkę, runo grądowe, murawy), bądź minimalistyczny (duże powierzchnie jednego gatunku). Podstawową zasadą jest łączenie roślin nieinwazyjnych**,** występujących w naturze z gatunkami sprowadzonymi oraz tworzenie swobodnych kompozycji, które będą w naturalny sposób ewoluowały, wysiewały się i rozprzestrzeniały po ogrodzie bez specjalnej ingerencji człowieka. Nasadzenia tego typu powinny tworzyć klimat sprzyjający kontaktowi człowieka z naturą, a jednocześnie posiadać wysokie walory dekoracyjne. Szczególnie ważna jest lokalizacja tego typu ogrodów. Formy bogate gatunkowo warto zakładać przy obiektach historycznych, o licznych walorach kulturowych, ale także przy budynkach współczesnych stylizowanych na dawne. Formy proste, można wprowadzić przy nowoczesnej bryle architektonicznej lub w reprezentacyjnej przestrzeni miejskiej,

ale z dużym wyczuciem w kwestii koloru, złożoności pokroju i rozrostu tak, aby nie wprowadzały wrażenia bałaganu.

W dobie rosnącej świadomości ekologicznej, coraz większą wagę przywiązuje się do związania ogrodu z otoczeniem i stosowania miejscowych roślin. Tym bardziej, że jak pokazują ostatnie doświadczenia, „manipulowanie naturą", jej nadmierna eksploatacja, niszczenie, lekceważenie jej zależności, prowadzi między innymi do zmian klimatycznych, o czym przypominają gwałtowne ulewy, huragany i susze. Wszyscy czujemy więź z naturą (biofilia) i tęsknimy do niej tym silniej, im szczelniej nasze otoczenie jest pokryte betonem i asfaltem, zabudowane wieżowcami, uprzemysłowione, hałaśliwe. Dlatego tak ważne jest tworzenie urozmaiconych, naturalnych krajobrazów, do czego przyczynić się mogą nie tylko architekci krajobrazu, ale także właściciele ogrodów.

Pomimo, że techniki sprzyjające naturze zyskują aprobatę, to ich wprowadzanie nie jest proste i nie zawsze wygrywa z komercjalizacją. Nadal preferowany jest tradycyjny styl zakładania ogrodów, jednocześnie deklarując stosowanie gatunków rodzimych. Akceptowane są gatunki pojawiające się spontanicznie w ogrodach, ale również ceniona jest w nich obecność zwierząt. Mimo dużego zainteresowana wprowadzeniem łąk kwietnych czy innych elementów naturalistycznych ogrodu, są one rzadko wykorzystywanym rozwiązaniem. Przeprowadzone pośród właścicieli badania wskazują na rozumienie znaczenia przyrodniczego i estetycznego takich form, ale dopiero dalsza edukacja i dobre przykłady realizacji, mogą wpłynąć na częstsze wdrażanie idei w przyszłości oraz na wprowadzenie zasad zrównoważonego rozwoju (oszczędzania środków, materiałów, ochrony różnorodności biologicznej) także w tradycyjnych założeniach.

Literatura

Berry S. 1998. Ogród w mieście. Projektowanie i urządzanie. Arkady, Warszawa.

Chojnacki J. 1991. Zróżnicowanie przestrzenne roślinności Warszawy. Wyd. UW, Warszawa.

Fedor J. 2009. Ogród naturalny. Wyd. KDC, Warszawa.

Goddard M.A, Dougill A.J., Benton T.G. 2010. Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. Trends in Ecology & Evolution 25(2): 90-98.

Grahn P., Stigsdotter U.K. 2010. The relation between perceived sensory dimensions of urban green space and stress restoration. Landscape and Urban Planning 94: 264-275.

Harper P., Madsen C., Light J. 2000. Ogród naturalny. Wyd. Bis, Warszawa.

Hobhouse P. 2007. Historia ogrodów. Wyd. Arkady, Warszawa: 381-419.

Janecki J. 2008. Możliwości kształtowania układów naturalnych i półnaturalnych w krajobrazie otwartym. Nauka Przyr. Technol. 2 (4), # 46.

Jewdokimow A., Mędrzycki P. 2007. Czy polskie rośliny rodzime podobają się ludziom? Przegląd komunalny 12: 60.

Kleinz N. 1999. Ogród naturalny. Projektowanie i urządzanie. Świat Książki, Warszawa.
Kreuter M-L. 2009. Ogród w zgodzie z naturą. Świat Książki, Warszawa.
Krüger U. 1997. Ogrody rustykalne. AWM, Warszawa.
Matuszkiewicz A. 1993. Typy zabudowy jednorodzinnej i ich znaczenie dla tworzenia ekologicznego systemu miasta. Człowiek i Środowisko 17: 325-336.
Nassauer J.I., Wang Z., Dayrell E. 2009. What will the neighbors think? Cultural norms and ecological design. Landscape and Urban Planning 92: 282-292.
Oudolf P., Gerritsen H. 2003. Planting the Natural Garden. Timber Press. Inc, Cambridge.
Stawicka J., Struzik J., Szymczak-Piątek M. 2007. Ogród inspirowany naturą. Wyd. Działkowiec, Warszawa.
Swift J. 2008. Miejskie ogrody. Inspiracje, nowoczesne rozwiązania, praktyczne porady. Wyd. Pascal, Bielsko Biała.
Wiśniewska I. 2009. Najnowsze trendy w projektowaniu ogrodów. Chelsea Flower Show. Lublin (mat. niepublikowane).
Woudstra J. 2008. The changing nature of ecology: a history of ecological planting (1800-1980). W: The dynamic landscape. N.Dunnett, J. Hitchmough (red.). Taylor & Francis, London and New York: 23-57.
Wysocki C., Sikorski P. 2002. Fitosocjologia stosowana. Wyd. SGGW, Warszawa: 405-422.
Zheng B., Zhang Y., Chen J. 2011. Preference to home landscape: wildness or neatness? Landscape and Urban Planning 99: 1-8.

PERCEPCJA TERENÓW ROŚLINNOŚCI SPONTANICZNEJ LUBLINA PRZEZ JEGO MIESZKAŃCÓW

PERCEPTION OF AREAS OF SPONTANEOUS GREENERY IN LUBLIN BY ITS INHABITANTS

Magdalena Lubiarz , Piotr Kulesza, Marek Solski

Streszczenie: Lublin jest miastem o dużym udziale terenów zieleni. W niektórych częściach miasta pozostały znacznej wielkości płaty roślinności, które mają charakter spontaniczny tzn. rośliny pojawiają się tam bez świadomego udziału człowieka. Wszelkiego typu zbiorowiska roślinne na obszarach miejskich pełnią rozmaite funkcje, od wartości estetycznej począwszy, aż po utrzymanie ciągłości systemu zieleni miasta. Poza zielenią urządzoną (parkami, skwerami czy zieleńcami) wielką wartość ma także roślinność naturalna i seminaturalna. W niniejszej pracy starano się zaprezentować sposoby postrzegania terenów roślinności spontanicznej przez mieszkańców Lublina oraz krótko przybliżyć jakie funkcje mogą pełnić te tereny. Wykazano, że lublinianie dobrze oceniają walory estetyczne tego typu roślinności, a za najważniejsze jej funkcje uznają możliwość rekreacji i wypoczynku oraz jej znaczący udział w systemie przyrodniczym miasta.

Słowa kluczowe: percepcja roślinności, niekomponowane miejskie tereny zieleni, zieleń Lublina

Summary: Lublin is a city with a vast acreage of green areas. In some parts of the city there are quite large areas of vegetation that are spontaneous in character, i.e. plant life appears there without intentional human intervention. All types of plant communities on urban grounds have various roles, from aesthetic value to maintaining continuities of urban vegetation. As in the case of parks, squares, or lawns – spontaneously appearing plant life is very important. The goal of this work was to present various ways in which the inhabitants of Lublin perceive spontaneous greenery, as well as to provide a brief description of what purposes these areas can serve. It was shown that citizens of Lublin view the aesthetic value of spontaneously appearing vegetation as positive, and its opportunities for rest and recreation, as well as its presence in the natural system of the city were seen as its most important functions.

Key words: perception of greenery, not planted urban greenery, green areas of Lublin

W każdym współczesnym mieście przestrzeń urbanistyczną tworzą nie tylko zespoły architektoniczne, ale również zieleń. W XX wieku, a zawłaszcza w XXI tereny zieleni miejskiej zyskały na znaczeniu, gdyż stały się ważnym elementem kompozycji przestrzennej miast (Wejchert 1984; Adamczyk 2004; Sutkowska 2006; Drapella-Hermansdorfer 2008).

W latach 80. i 90. ubiegłego wieku zrodziła się szersza koncepcja planistyczna ujmująca zieleń miejską w ekologicznym ujęciu. Roślinność miejską zaczęto traktować, jako składową całościowego systemu przyrodniczego miasta, który oddziałuje na procesy osadnicze oraz wpływa na jakość życia mieszkańców (Szulczewska i Kaliszuk 2005). Planiści i architekci zaczęli zauważać, że szeroko postrzegana roślinność jest nie tylko dopełnieniem istniejącej lub projektowanej zabudowy, ale stanowi istotną jej część. Zieleń miejska wpływa na kompozycję układów architektonicznych, tuszuje niedoskonałości lub uwypukla ich wartość (Wejchert 1984; Sobczyńska 2014). Dodatkowo współcześni architekci uważają, że trwałą oraz długowieczną architekturę zapewnia jedynie połączenie natury i sztuki (Wines 2008). Stwierdzono ponadto, że zieleń miejska jest niezbędnym składnikiem do prawidłowego funkcjonowania człowieka i miasta (Łukasiewicz i Łukasiewicz 2011). Potwierdzają to również zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), która określa, że na zdrowie człowieka w mieście najkorzystniej wpływa udział zieleni na poziomie 50 m^2 na osobę (Kulesza i Żak-Kulesza 2016). Zgodnie z najnowszymi trendami urbaniści tworzą miejskie układy krajobrazowe wykorzystując istniejące warunki przyrodnicze, podnosząc przez to wartość krajobrazu miejskiego oraz polepszając jakość życia jego mieszkańców (Wejchert 1984).

W strukturze przestrzennej miast, zieleń rozumiana jest w sposób bardzo szeroki i ma rozmaitą formę. Od obszarów świadomie kształtowanych przez człowieka, po strefy samodzielnie porastające roślinnością seminaturalną. Jest to tak zwana zieleń normowana i nienormowana (Adamczyk 2004; Sutkowska 2006; Bożętka 2008). O ile ta pierwsza jest szerzej rozpoznana, o tyle znaczenie roślinności spontanicznej w strukturze urbanistycznej jest współcześnie dopiero poznawane. Tereny miejskie zajęte przez spontaniczną roślinność określane są mianem *urban wilds* lub *wildlife*. Są one obecnie szczególnie uwzględniane w planowaniu urbanistycznym nie tylko jako obszary o wysokim potencjale ekologicznym, ale również społecznym, przestrzennym i finansowym (Trzaskowska 2013). Nurt wykorzystania w terenach zieleni miejskiej roślinności spontanicznej wpisuje się w modny obecnie kierunek projektowania ekologicznego „*ecological design*". Polega on na działaniu dwukierunkowym. Po pierwsze zachowaniu istniejących zbiorowisk synantropijnych i wykorzystaniu ich potencjału w projektowanych obiektach. Po drugie tworzeniu nowych terenów zieleni uzupełnionych o rośliny synantropijne (Trzaskowska 2012). Roślinność spontaniczna w miastach to zarówno zbiorowiska roślin zielnych, zbiorowiska krzewiste, jak i roślinność drzewiasta (Adamczak 2008).

Jak zauważają Kubiak i Księżniak (2005) to właśnie drzewa ogrywają decydującą rolę w kształtowaniu miejskich warunków ekologicznych, krajobrazowych i zdrowotnych. Ze względu na stałą antropopresję najczęściej na obszarach miejskich spontanicznie pojawiają się jednak zbiorowiska roślin zielnych (Adamczak 2008).

Tereny zieleni w miastach pełnią istotną rolę jako miejsca wypoczynku i rekreacji (Konijnendijk 2000; Alvey 2005). Jak zauważa Trzaskowska (2008) nie tylko zieleń komponowana może spełniać taką funkcję. Doskonałym miejscem spontanicznego wypoczynku są tereny niezagospodarowane, porośnięte roślinnością synantropijną. Mimo, że dają wrażenie zaniedbania, są swoistymi enklawami „natury" w silnie przekształconym krajobrazie miejskim. Zbiorowiska te mają wysoką wartość estetyczną i pozytywnie wpływają na zdrowie fizyczne oraz psychiczne człowieka (Janecki 1983). Umożliwiają kreatywną zabawę, nieograniczoną przez szablonowo urządzone place zabaw. Z drugiej strony pozbawione pielęgnacji bywają niedostępne oraz niebezpieczne, gdyż stają się miejscem zjawisk patologicznych (Trzaskowska 2008). Roślinność spontaniczna odgrywa jednak ważną rolę w utrzymaniu ciągłości systemu przyrodniczego miasta (Bożętka 2008). Istotna jest też ich funkcja biologiczna oraz klimatotwórcza, a zwłaszcza produkcja tlenu (Eliasson 2000; Bowler i in. 2010; Trzaskowska 2011). Zbiorowiska tego typu roślinności wpływają na poziom hałasu oraz ograniczają zanieczyszczenia pyłowe powietrza (Adamczyk 2004). Zieleń miejska jest także siedliskiem wielu gatunków dzikich zwierząt (Barczak i Indykiewicz 1998; Indykiewicz i in. 2001; Indykiewicz i Barczak 2004, Indykiewicz i in. 2008; Luniak 2008; Indykiewicz i in. 2011; Indykiewicz i Böhner 2014). Szczególnie jest to widoczne na urządzonych terenach zieleni miejskiej, która sąsiaduje bezpośrednio ze zbiorowiskami roślinności spontanicznej (Lubiarz i Kulesza 2015). Ostatnie prace dowodzą, że zbiorowiska roślin synantropijnych mają również znaczenie dla owadów zapylających (Lubiarz i Trzaskowska 2013). Jak wynika z dotychczasowych badań tego typu zieleń miejska odznacza się większą bioróżnorodnością biologiczną, odpornością na czynniki zewnętrze oraz mniejszymi nakładami finansowymi na jej utrzymanie. Z drugiej strony problematycznym aspektem jest kwestia odbioru estetycznego roślinności spontanicznej przez mieszkańców miast. Niejednokrotnie, bowiem tereny takie postrzegane są jako zaniedbane, chaotyczne i nieestetyczne. Ich walory bywają marginalizowane, gdyż w powszechnej świadomości kojarzone są z nieużytkami o niskiej wartości utylitarnej (Trzaskowska 2011; Trzaskowska 2012).

Na percepcję różnych form zieleni miejskiej w tym również roślinności spontanicznej wpływa zarówno jej forma, jak i emocje, które wzbudza. Przyjmuje się, że zieleń ma dobroczynne oddziaływanie i wywołuje pozytywne wrażenia, co wpływa korzystnie na proces poznawczy (Sobczyńska 2014). Dotychczasowe badania obejmujące percepcję zieleni osiedlowej potwierdzają, że wpływa ona

istotnie na ocenę zamieszkiwanego terenu. Co ważne, w większym stopniu decyduje jej ilość, a nie jakość i przyjęta forma (Solski i in. 2015). Warto zatem kontynuować badania nad percepcją zieleni miejskiej i poszerzyć je o roślinność niekomponowaną, którą tworzą zespoły roślinności spontanicznej.

Celem niniejszej pracy była analiza percepcji roślinności spontanicznej Lublina przez jej mieszkańców. Zbadanie jak mieszkańcy Lublina postrzegają zieleń miejską o charakterze seminaturalnym. Jak oceniają ją w kategoriach estetycznych i użytkowych oraz czy wykazują potrzebę jej zmian.

Materiał i metody

Badania prowadzono na terenie Lublina w 2016 roku w dwóch etapach. W pierwszym etapie na czterech stanowiskach roślinności spontanicznej wykonano reprezentatywne fotografie, które stały się podstawą badań ankietowych. Wybrano następujące typy roślinności: zbiorowisko roślin zielnych, roślinność wąwozu, dolinę rzeczną oraz kompleks leśny. Fotografie spontanicznej roślinności wykonano na terenie Lublina w następujących lokalizacjach:

- zbiorowisko roślin zielnych przy ulicy Słomkowskiego (ryc. 1),
- roślinność w wąwozie w pobliżu ulicy Wyżynnej (ryc. 3),
- roślinność doliny rzeki Bystrzycy w okolicach ulic Janowskiej i Medalionów (ryc. 5),
- kompleks leśny Dąbrowa przy ulicy Osmolickiej (ryc. 7).

Następnie w drugim etapie wykonano badania na podstawie ankiet dotyczących postrzegania terenów roślinności spontanicznej w obszarach miejskich przez mieszkańców Lublina. Przeprowadzono je w formie anonimowych ankiet wypełnianych przez osoby losowo spotkane na terenie miasta. Kwestionariusz ankiety znajduje się w załączniku 1. W ten sposób uzyskano 85 formularzy. Zdecydowano się na posłużenie fotografiami podczas ankietowania, ponieważ w formie opisowej trudno wytłumaczyć respondentom, czym są tereny zieleni niekomponowanej. Badania pozwoliły uzyskać wstępne wyniki odnośnie percepcji miejskich terenów zieleni spontanicznej przez mieszkańców Lublina.

Wyniki i dyskusja

Badania ankietowe pozwoliły uzyskać informacje dotyczące postrzegania przez mieszkańców Lublina terenów zieleni o charakterze zbliżonym wizualnie do naturalnego oraz zdania mieszkańców na temat pełnionych przez te tereny funkcji. Ankietowaniu poddano 85 dorosłych osób, w tym 55 kobiet i 30 mężczyzn. Strukturę demograficzną (wiek i płeć) osób ankietowanych przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Struktura demograficzna respondentów

Tab. 1. Demographic structure of the respondents

Płeć	Wiek	Liczba respondentów
Kobiety	18-25 lat	7
	26-40 lat	29
	41-60 lat	15
	powyżej 61 lat	4
Mężczyźni	18-25 lat	6
	26-40 lat	10
	41-60 lat	9
	powyżej 61 lat	5

W ankiecie uwzględniono również typ wykształcenia osób ankietowych, ponieważ Trzaskowska (2013) podaje, że ma on wpływ na postrzeganie terenów zieleni. Obszary wykształcenia respondentów zamieszczono w tabeli 2.

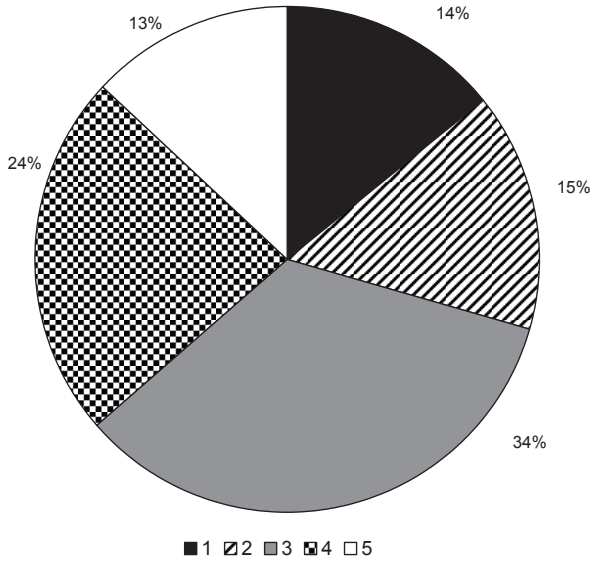
Tab. 2. Obszary wykształcenia osób ankietowanych

Tab. 2. Type of education of the respondents

Typ wykształcenia	Liczba respondentów
humanistyczne	18
techniczne	20
przyrodnicze	14
społeczne	11
ścisłe	9
inne	13

Ryc. 1. Zbiorowisko roślin zielnych przy ulicy Słomkowskiego (fot. M. Lubiarz)

Fig. 1. Community of herbaceous plants by the Słomkowski Street (photo by M. Lubiarz)



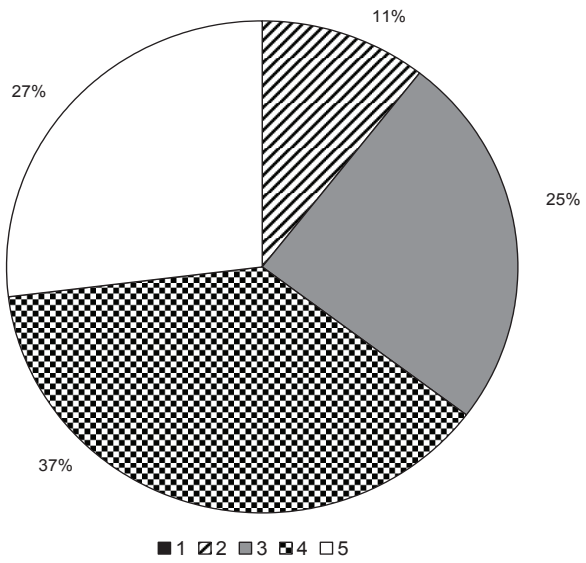
gdzie 1 – nie podoba mi się wcale, 5 – podoba mi się bardzo

Ryc. 2. Wartość estetyczna terenu przedstawionego na rycinie 1

Fig. 2. Aesthetic value of the area shown in figure 1

Ryc. 3. Roślinność wąwozu w pobliżu ulicy Wyżynnej (fot. M. Lubiarz)

Fig. 3. Flora of dry valley near Wyżynna Street (photo by M. Lubiarz)



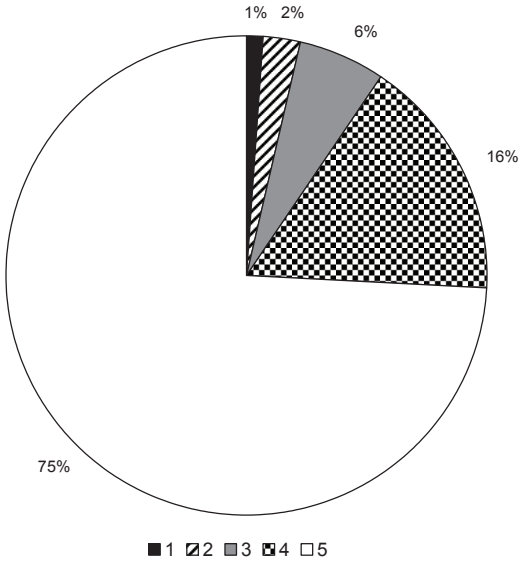
gdzie 1 – nie podoba mi się wcale, 5 – podoba mi się bardzo

Ryc. 4. Wartość estetyczna terenu przedstawionego na rycinie 3

Fig. 4. Aesthetic value of the area shown in figure 3

Ryc. 5. Roślinność w dolinie rzeki Bystrzycy (fot. M. Lubiarz)

Fig. 5. Flora of Bystrzyca River valley (photo by M. Lubiarz)



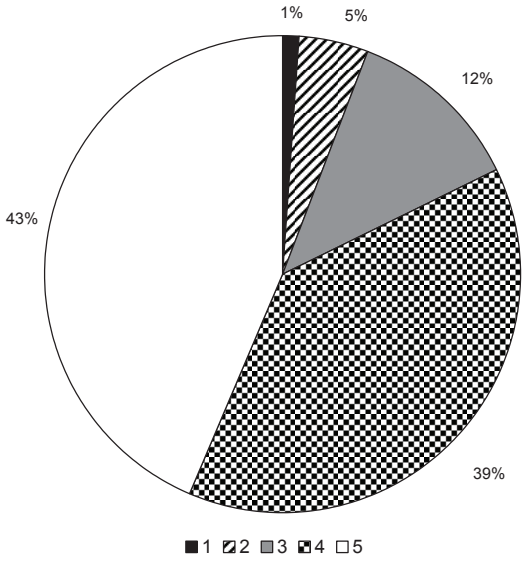
gdzie 1 – nie podoba mi się wcale, 5 – podoba mi się bardzo

Ryc. 6. Wartość estetyczna terenu przedstawionego na rycinie 5

Fig. 6. Aesthetic value of the area shown in figure 5

Ryc. 7. Kompleks leśny Dąbrowa przy ulicy Osmolickiej (fot. M. Lubiarz)

Fig. 7. Forest by the Osmolicka Street (photo by M. Lubiarz)



gdzie 1 – nie podoba mi się wcale, 5 – podoba mi się bardzo

Ryc. 8. Wartość estetyczna terenu przedstawionego na rycinie 7

Fig. 8. Aesthetic value of the area shown in figure 7

Podczas analizy wyników przyjęto założenie, że w pytaniach o numerach od 5 do 8 wyniki 1 i 2 oznaczają negatywną i raczej negatywną ocenę przedstawionego terenu, 3 – ocenę neutralną, a 4 i 5 – ocenę raczej pozytywną i pozytywną.

Na podstawie przeprowadzonych ankiet stwierdzono, że zbiorowisko roślin zielnych przy ulicy Słomkowskiego (ryc. 1) ma mocno zróżnicowaną ocenę estetyczną. Wartość pozytywną wskazało 37% respondentów, z czego tylko 13% najwyższą (ryc. 2). Negatywny odbiór prezentowanej roślinności wytypowało 29% ankietowanych, w tym aż 14% uznało ją w całości za nieatrakcyjną wizualnie. Interesujący jest fakt, że aż 34% badanych oceniło prezentowane zbiorowisko roślinności zieleniej w sposób neutralny, przyporządkowując ocenę 3 (ryc. 2). Warto również zauważyć, że aż 40% ankietowanych mężczyzn negatywnie oceniło zbiorowisko roślin zielnych. Wśród pytanych kobiet odsetek ten był mniejszy i wynosił 24%.

Przedstawiona na rycinie 3 roślinność wąwozu zlokalizowanego w pobliżu ulicy Wyżynnej podoba się zdecydowanie większej ilości ankietowanych. Wartość estetyczną tego terenu docenia aż 64% respondentów, z czego 27% wystawiło ocenę najwyższą (ryc. 4). Niską wartość estetyczną potwierdziło tylko 11% badanych, przy czym żadna z pytanych osób nie wskazała dla tego terenu oceny najniższej. Ocenę neutralną wybrało 25% pytanych osób (ryc. 4).

Obszar doliny rzeki Bystrzycy (ryc. 5) podoba się największej grupie ankietowanych, bo aż 91% osób wskazało ocenę pozytywną, w tym 75% respondentów przyznało ocenę najwyższą (ryc. 6). Tylko 3% pytanych uznało ten obszar za nieatrakcyjny wizualnie, a 6% wystawiło ocenę neutralną (ryc. 6).

Kompleks leśny Dąbrowa z okolic ulicy Osmolickiej (ryc. 7) również został oceniony pod względem estetycznym stosunkowo wysoko. Ocenę pozytywną przyznało bowiem 82% respondentów (ryc. 8). Z tego 43% pytanych wybrało najwyższą wartość estetyczną. Odbiór negatywny tego fragmentu roślinności spontanicznej potwierdziło łącznie 6% ankietowanych, z czego tylko 1% określiło go w najniższej ocenie. Stosunek neutralny wykazało 12% pytanych (ryc. 8). W przypadku oceny wartości estetycznej terenu wąwozu, doliny Bystrzycy oraz kompleksu leśnego Dąbrowa nie odnotowano wyraźnych różnic pomiędzy ankietowanymi mężczyznami i kobietami.

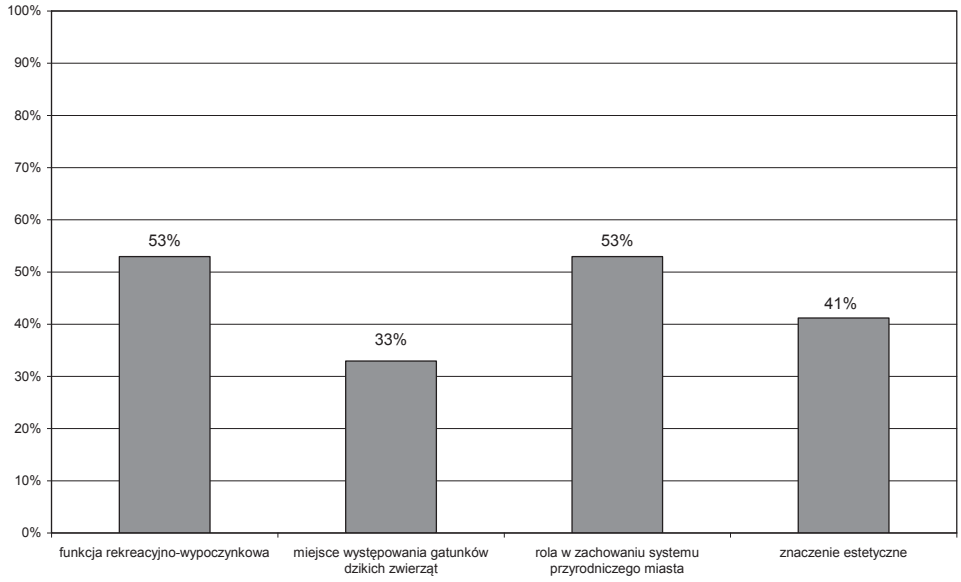
Jak wynika z powyższych danych mieszkańcy Lublina za najbardziej atrakcyjną wizualnie uznali roślinność doliny Bystrzycy i Lasu Dąbrowa, a za najmniej zbiorowiska roślin zielnych. Potwierdzają to poniekąd dane uzyskane przez Trzaskowską (2008), według której spontaniczna roślinność synantropijna może być postrzegana w sposób negatywny. Niejednokrotnie, bowiem tego typu zieleń kojarzona jest z miejscami zaniedbanymi i nieestetycznymi. Z badań ankietowych wynika, że obszary, w których pojawia się zieleń wysoka są uznawane za atrakcyjniejsze wizualnie. Podobne dane uzyskano w 2015 roku analizując zieleń osiedli mieszkaniowych. Na podstawie badań sondażowych stwierdzono bowiem, że aż 60% mieszkańców lubelskich osiedli uznaje drzewa i krzewy za najatrakcyjniejsze elementy zieleni miejskiej (Solski i in. 2015). Wysoka ocena estetyczna dolin rzecznych również nie jest zaskakująca. Badania przeprowadzone przez Angiel (2011) potwierdzają, że rzeki mają wysoką wartość niematerialną. Dostrzega ją bowiem 98% ankietowanych. Dodatkowo znaczenie estetyczne i krajobrazowe rzek było wskazywane najczęściej, bo aż przez 31% pytanych. Warto przy tym zaznaczyć, że na percepcję dolin rzecznych wpływa nie tylko widok samej rzeki, ale również bodźce dźwiękowe i zapachowe (Bernat 2010). Niemniej jednak w badaniach prowadzonych przez Bernata (2013) potwierdza się wysoka wartość rzek, a zwłaszcza badanej przez niego Bystrzycy. Z grupy 50 ankietowanych osób, 16 (najwięcej) uznało, że jest ona atrakcyjna krajobrazowo, a 12 przyrodniczo. Można zatem stwierdzić, że obecność wody potęguje wrażenia wizualne, a towarzyszące rzece spontaniczne zbiorowiska roślinne mają wyższą ocenę estetyczną. Potwierdza to także Trzaskowska (2013), która stwierdza, że zbiorowiska synantropijne sfotografowane w pobliżu wody uzyskiwały wyższe oceny w kategorii walorów estetycznych.

Oprócz oceny estetycznej zapytano mieszkańców także o funkcje przedstawionych terenów. Najpierw respondenci dowolnie wskazywali możliwe funkcje, które ich zdaniem może pełnić dany teren. W drugiej części pytania ankietowani mogli dodatkowo wskazać jedną z czterech funkcji:

– funkcja rekreacyjno-wypoczynkowa,
– miejsce występowania gatunków dzikich zwierząt,
– rola w zachowaniu systemu przyrodniczego miasta,
– znaczenie estetyczne.

Według ankietowanych obszar z roślinnością zielną przedstawiony na rycinie 1 może pełnić rolę placu zabaw (18 osób), miejsc spacerów, w tym przechadzek z psem (16 osób) oraz terenu zieleni (15 osób). Aż 6 osób było za likwidacją zieleni i wskazało parking jako właściwsze przeznaczenie dla tego terenu. Jeden z respondentów napisał nawet, że teren ten nie pełni w jego ocenie żadnej funkcji.

W drugiej części pytania dla terenu zieleni przy ulicy Słomkowskiego ankietowani jako najważniejszą wskazali funkcję rekreacyjno-wypoczynkową (53% respondentów) i rolę tego terenu w zachowaniu systemu przyrodniczego miasta (53% osób pytanych). Aż 41% osób ankietowanych uznało znaczenie estetyczne za istotny walor tego obszaru, a 33% wskazało jego rolę jako siedliska gatunków dzikich zwierząt (ryc. 9).

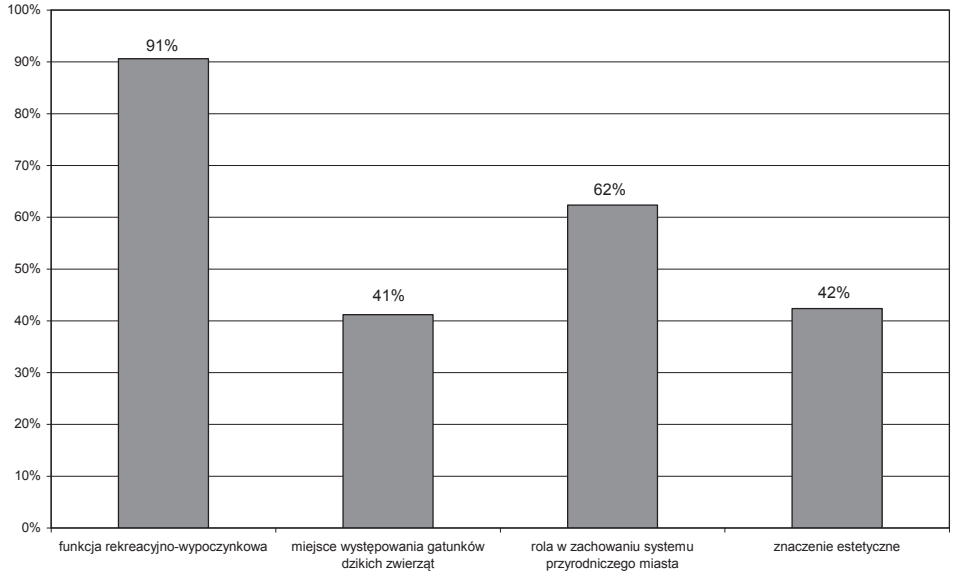


Ryc. 9. Funkcje terenu przedstawionego na rycinie 1
Fig. 9. Functions of the area shown in figure 1

Wąwóz w pobliżu ulicy Wyżynnej (ryc. 3) respondenci uznali za dobre miejsce do spacerów oraz wyprowadzania psów (32 osoby). Dla 8 osób jest to świetny przykład terenu zieleni, a dla 5 – miejsce, które może pełnić rolę placu zabaw.

Jak wynika z ryciny 10 dla terenu wąwozu aż 91% ankietowanych wskazało jako najważniejszą funkcję rekreacyjno-wypoczynkową. Dla 62% teren ten peł-

ni istotną rolę w zachowaniu systemu przyrodniczego miasta. Podobna ilość respondentów uznała roślinność wąwozu za ważny element estetyczny (42%) oraz za ważne miejsce występowania dzikich gatunków zwierząt (41%) (ryc. 10).



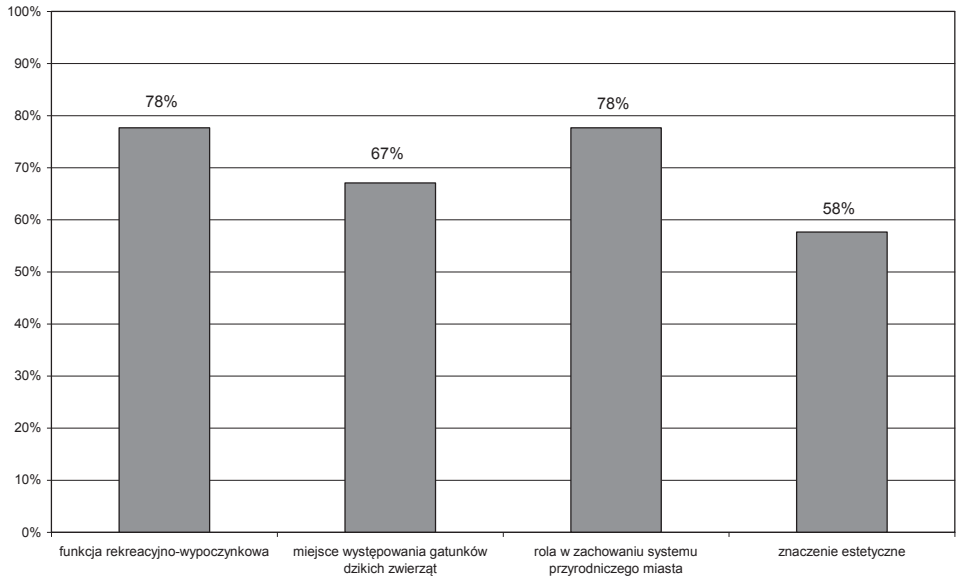
Ryc. 10. Funkcje terenu przedstawionego na rycinie 3

Fig. 10. Functions of the area shown in figure 3

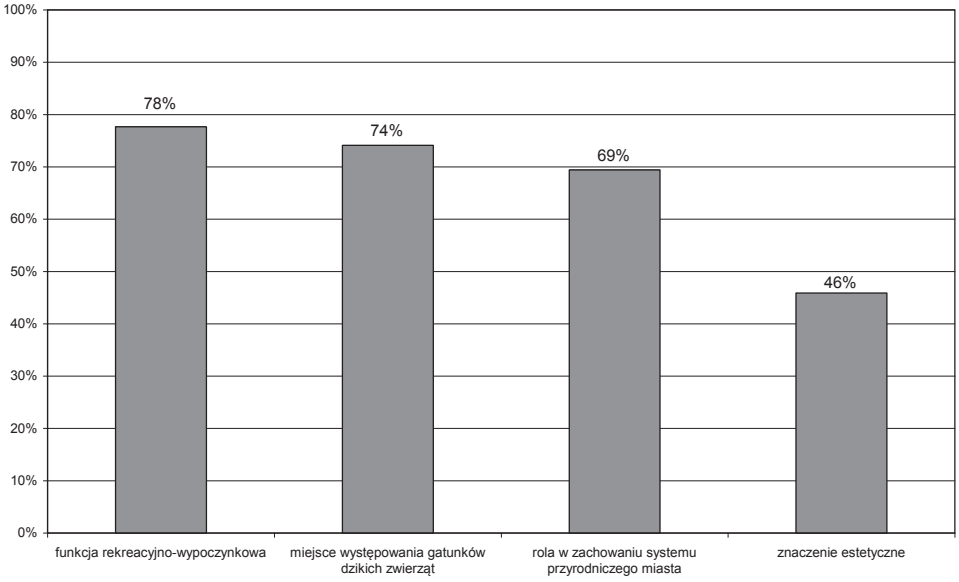
Według 13 ankietowanych mieszkańców Lublina dolina Bystrzycy (ryc. 5) jest obszarem idealnym do spływów kajakowych, a według 12 respondentów świetnym miejscem do wędkowania i obserwacji zwierząt. Za optymalną przestrzeń do spacerów oraz wyjść z psem dolinę rzeki uznało 8 ankietowanych. Warto dodać, że 4 osoby wskazały zachowanie naturalnego krajobrazu jako istotną funkcję tego terenu.

Analiza odpowiedzi drugiej części pytania wyraźnie wskazuje, że dokładnie tyle samo respondentów uznało za ważną funkcję rekreacyjno-wypoczynkową oraz rolę w zachowaniu systemu zieleni miasta (odpowiednio po 78% ankietowanych) (ryc. 11). Aż 67% pytanych uważa, że dolina Bystrzycy jest istotna jako środowisko życia gatunków dzikich zwierząt, a ponad połowa ankietowanych przypisuje jej także istotną wartość estetyczną (ryc. 11).

Las Dąbrowa przedstawiony na rycinie 7 według 20 osób ankietowanych jest doskonałą przestrzenią do spacerów i przechadzek z psem. Dla 6 respondentów kompleks leśny jest źródłem grzybów i jagód. Według 5 ankietowanych może on pełnić funkcję terenu zieleni, a według 4 – jest dobrym miejscem do wyciszenia i relaksu.



Ryc. 11. Funkcje terenu przedstawionego na rycinie 5
Fig. 11. Functions of the area shown in figure 5



Ryc. 12. Funkcje terenu przedstawionego na rycinie 7
Fig. 12. Functions of the area shown in figure 7

Według osób ankietowanych Las Dąbrowa jest ważnym miejscem wypoczynku i rekreacji (78% ankietowanych) (ryc. 12). Niewiele mniej respondentów (74%) przypisuje mu istotną rolę jako siedliska życia gatunków dzikich zwierząt. Prawie 70% pytanych odpowiedziało, że teren ten pełni ważną rolę w istnieniu systemu przyrodniczego miasta. Nieco mniej niż połowa ankietowanych (46%) uważa, że ma on także istotną wartość estetyczną (ryc. 12).

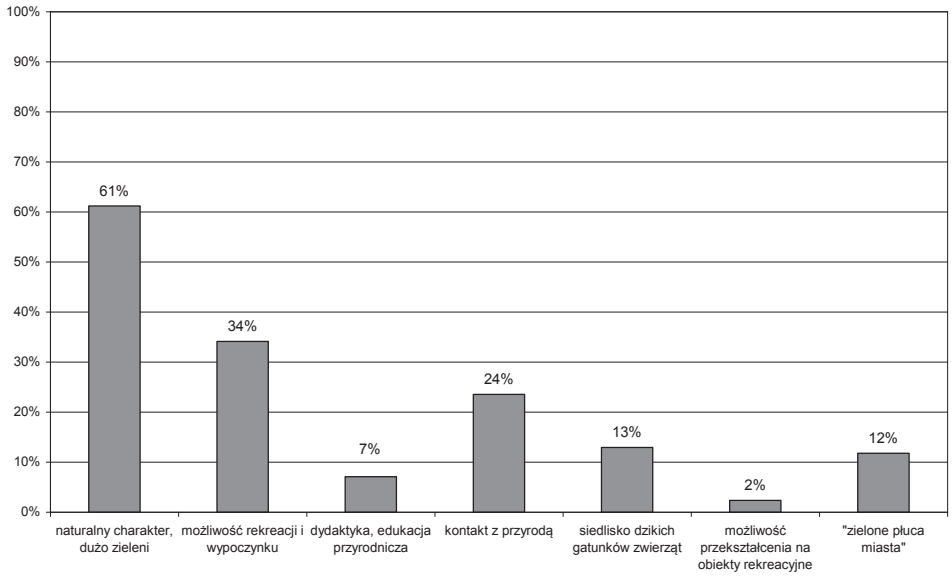
Zestawiając wyniki można zauważyć, że mieszkańcy Lublina zarówno w samodzielnych odpowiedziach, jak i wybierając sugerowane warianty najczęściej wskazują na możliwość wprowadzania na terenach roślinności spontanicznej różnych form rekreacji i wypoczynku. Dostrzegają również ich rolę w tworzeniu korzystnych warunków życia w mieście (ryc. 9-12). Dodatkowo analizując odpowiedzi można odnotować, że dla respondentów ważne jest aby w mieście istniały obszary sprzyjające spacerom oraz miejsca przeznaczone do wyprowadzania psów. Te powtarzające się przy każdym analizowanym terenie odpowiedzi mogą sugerować, że takich obszarów jest w mieście zbyt mało, a tereny roślinności spontanicznej bardzo dobrze mogłyby spełniać wspomniane funkcje.

Uzyskane wyniki wyraźnie wskazują, że funkcję rekreacyjno-wypoczynkową w odczuciu mieszkańców mogą mieć przede wszystkim wąwozy (91%), lasy (78%) i doliny rzeczne (78%). Znaczenie rekreacyjne suchych dolin potwierdzają badania sondażowe przeprowadzone w Lublinie w 2014 roku na terenie Parku Rury, Parku Jana Pawła II (Czuby) i Górek Czechowskich. Najwięcej, bo aż 48% pytanych potwierdzało wówczas, że najchętniej wykorzystuje te tereny do codziennych spacerów, z czego 8% również wskazało, że jest to odpowiednie miejsce do wyprowadzanie psów (Boguszewska i Boguszewska 2014). W związku z tym wielu autorów zauważa potrzebę adaptowania wąwozów do celów wypoczynkowych (Hryciuk i in. 2014), a nawet organizowania na ich obszarze parków miejskich jako form ich ochrony (Trzaskowska i Adamiec 2014).

Wysoki odsetek respondentów wskazujących na wykorzystanie rekreacyjno-wypoczynkowe kompleksu leśnego Dąbrowa nie jest odosobnionym wynikiem. Górecka (2009) w swoich badaniach nad Lasem Bielańskim w Warszawie również wykazuje, że 93% ankietowanych uznawało kompleks leśny jako atrakcyjny, z czego ponad połowa (54%) jako bardzo atrakcyjny. Tylko 42% pytanych wskazywało, że są w stolicy inne bardziej interesujące miejsca rekreacyjne. Za najbardziej ceniony aspekt wykorzystania tego lasu ankietowani podawali możliwość spędzenia wolnego czasu w ciszy i spokoju (33%). W obu badanych kompleksach respondenci podawali jako zaletę możliwość obserwacji dzikich zwierząt. W Warszawie za takim wykorzystaniem lasu opowiedziało się 10%, a w naszych badaniach 14%.

Szeroki zakres funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej doliny Bystrzycy przypisują nie tylko sami mieszkańcy, ale również badacze zajmujący się ciekami wodnymi. Potwierdzają oni duże znaczenie rzek w kształtowaniu struktury miejskiej jako elementu zwiększającego odbiór przestrzeni urbanistycznej. Jak

wynika z badań sondażowych Bernata (2013) dolina Bystrzycy dla 35 osób z grupy 50 ankietowanych ma wartość średnią, a dla 12 niską. Najliczniej, bo 20 respondentów wskazywało swoje niezadowolenie ze sposobów jej zagospodarowania. Niestety tylko 17 ankietowanych zauważyło zmiany w krajobrazie doliny Bystrzycy w aspekcie przystosowania jej do potrzeb rekreacyjnych i wypoczynkowych. Pocieszającym jest fakt, że większość pytanych opowiada się za ochroną tego obszaru.

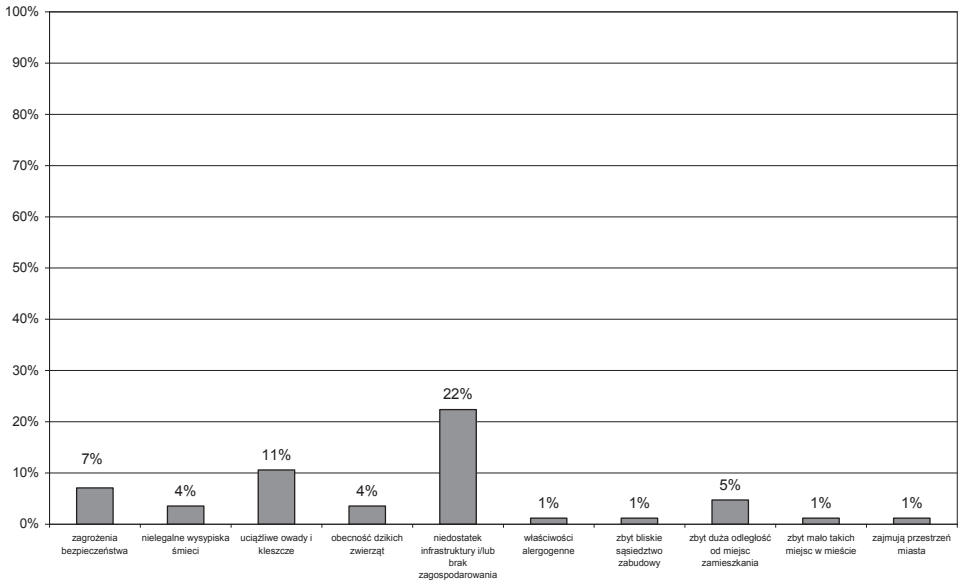


Ryc. 13. Zalety zieleni spontanicznej

Fig. 13. Advantages of spontaneous greenery

Kolejne pytania dotyczyły zalet i wad przedstawionych terenów. Jak wynika z ryciny 13 największą zaletą terenów zieleni spontanicznej według respondentów jest ich naturalny charakter i duża ilość zieleni (61% respondentów). Następną wskazaną cechą pozytywną jest możliwość rekreacji i wypoczynku na takich terenach. Mieszkańcy docenili też możliwość kontaktu z przyrodą, a także to że są one siedliskami dzikich gatunków zwierząt, co znacznie zwiększa bioróżnorodność w mieście. Dostrzegają też wpływ na warunki życia w mieście określając te tereny jako „zielone płuca miasta". Doceniają również potencjał związany z działaniami dydaktyczno-edukacyjnymi wskazując tereny roślinności spontanicznej jako miejsca prowadzenia „zielonych lekcji" lub możliwość utworzenia w ich obrębie ścieżek dydaktycznych. Taka funkcja jest szczególnie polecana na terenach suchych dolin i wąwozów Lublina. Ze względu na swoje zróżnicowanie morfologiczne nadają się one bowiem do prowadzenia zajęć

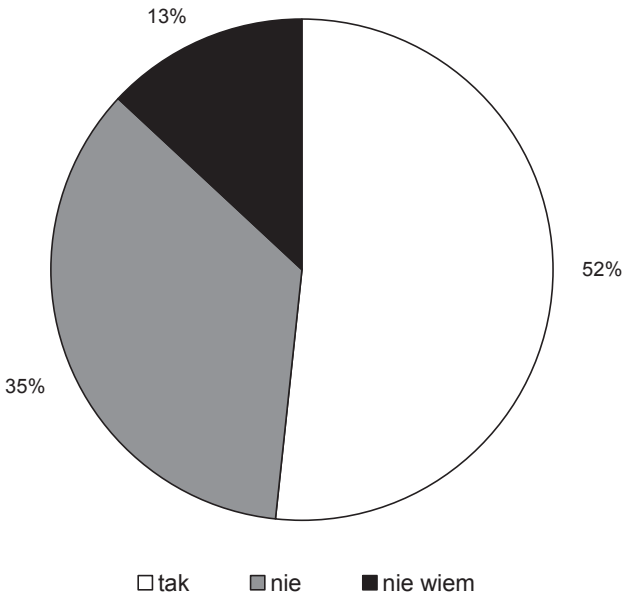
dydaktycznych dla uczniów wszystkich etapów kształcenia. Wymagają jednak wprowadzenia pewnych przystosowań między innymi tablic informacyjnych i skrzynek geocachingowych do pracy z GPS-em (Pytka i in. 2014).



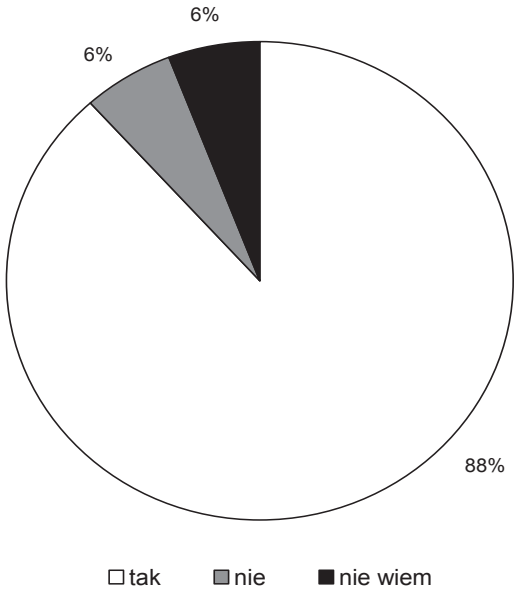
Ryc. 14. Wady zieleni spontanicznej

Fig. 14. Disadvantages of spontaneous greenery

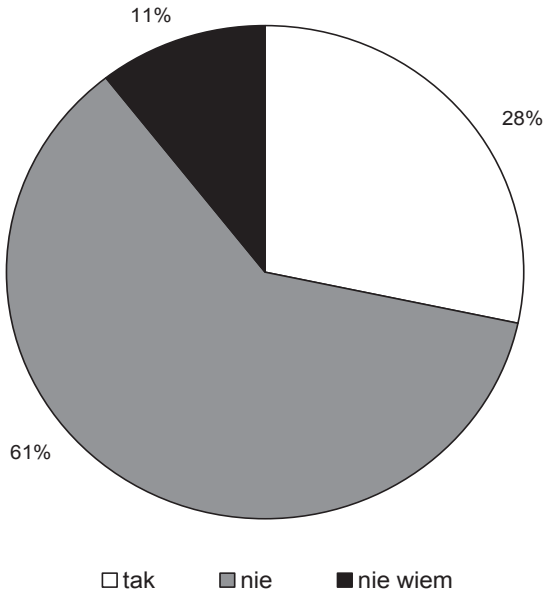
Rycina 14 przedstawia słabe strony terenów zieleni spontanicznej. Jako największą wadę rozpatrywanych terenów zieleni respondenci wskazywali niedostatek lub brak infrastruktury w postaci dróg pieszych i ścieżek rowerowych oraz ławek i koszy na śmieci. Jednak odnotowało ją tylko 22% wszystkich respondentów (ryc. 14). Ponadto istotną niedogodnością związaną z tymi terenami jest według osób ankietowanych obecność uciążliwych owadów jak komary oraz kleszcze (11%), a także obecność innych dzikich zwierząt (4%) (ryc. 14). Kolejne negatywne aspekty są związane z działalnością człowieka. Respondenci wskazują zagrożenia bezpieczeństwa (7%) oraz nielegalne wysypiska śmieci (4%) jako czynniki wpływające na negatywny odbiór tych przestrzeni. Ciekawostką jest, że 5% wskazuje jako wadę dużą odległość wskazanych obszarów od ich miejsca zamieszkania, a jedna osoba stwierdza, że terenów roślinności spontanicznej jest za mało w mieście. Ponadto 1 ankietowana osoba uznała, że zajmują one obszar miasta i są w nim zbędne (ryc. 14). Należy jednak stwierdzić, że większość ankietowanych dobrze postrzega badane tereny roślinności spontanicznej, nie wymieniając żadnych negatywnych aspektów, bądź wyraźnie pisząc w ankiecie: „brak wad".



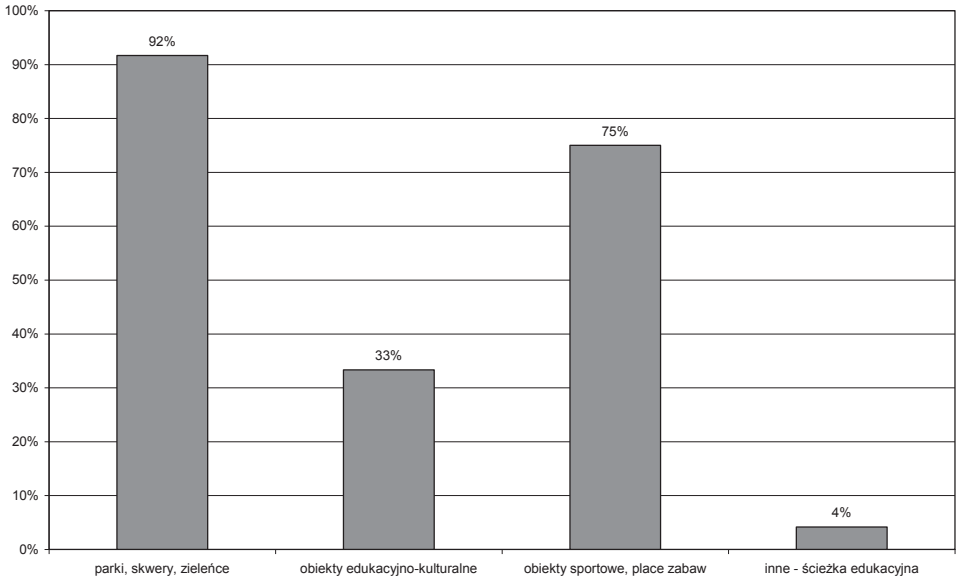
Ryc. 15. Czy tereny zieleni spontanicznej powinny znajdować się w centrum miasta?
Fig. 15. Should areas of the spontaneous greenery be in the city center?



Ryc. 16. Czy tereny zieleni spontanicznej powinny znajdować się na obrzeżach miasta?
Fig. 16. Should areas of the spontaneous greenery be in the suburbs?



Ryc. 17. Czy tereny zieleni spontanicznej powinny być przekształcone na coś innego?
Fig. 17. Should areas of the spontaneous greenery be transformed into something else?



Ryc. 18. Na jakie obszary powinny zostać przekształcone tereny zieleni spontanicznej?
Fig. 18. What type of areas should areas of the spontaneous greenery be transformed into?

Analizując pytania dotyczące lokalizacji terenów zieleni spontanicznej w mieście zauważamy, że ponad 50% mieszkańców stwierdziło, że takie obszary powinny znajdować się w centrum miasta, ale jednocześnie 35% jest temu przeciwna (ryc. 15). Prawie 90% ankietowanych odpowiedziało, że roślinność spontaniczna powinna znajdować się na obrzeżach miasta (ryc. 16). Stanowi to wyraźną wskazówkę dla decydentów, gdzie według mieszkańców powinny być zlokalizowane tereny zieleni spontanicznej w miastach. Zapytano też respondentów czy opisywane obszary powinny być przekształcone, a jeśli tak to na co? Rycina 17 pokazuje, że ponad 60% respondentów nie chce zmieniać badanych miejsc, a tylko 28% (czyli 24 respondentów) proponuje ich przekształcenie. Jak wynika z ryciny 18 aż 92% spośród nich (22 osoby) wskazało, że tereny zieleni spontanicznej dobrze byłoby przekształcić w parki, skwery czy zieleńce. 75% (18 osób) zaznaczyło także obiekty sportowe i place zabaw, natomiast obiekty edukacyjno-kulturalne wytypowało 8 osób (czyli 33% spośród tych, którzy chcą dokonać przekształceń). Jedna osoba zaproponowała przekształcenie na ścieżkę edukacyjną prezentującą walory przyrodnicze (ryc. 18). Warto podkreślić, że żaden z respondentów nie zaproponował wybudowania w tych miejscach bloków mieszkalnych, nowych parkingów, galerii handlowych lub innych obiektów komercyjnych. Odpowiedzi te jednoznacznie wskazują, że mieszkańcy chcą pozostawienia terenów roślinności spontanicznej w mieście w niezmienionej formie, albo przekształcenia ich w inne formy terenów zieleni (ryc. 18).

Trzaskowska (2013) podaje, że osoby z wykształceniem przyrodniczym lepiej postrzegają i doceniają seminaturalne tereny zieleni. Jednak jak wynika z uzyskanych danych wpływ wykształcenia nie wydaje się aż tak istotny w przypadku przeprowadzonych badań. Dobrze odzwierciedla to odpowiedź na pytanie 12 ankiety. Aż 24 osoby uznały, że warto przekształcać tereny zieleni spontanicznej, a 52 było przeciwnego zdania. Udział osób o poszczególnych profilach wykształcenia w tej odpowiedzi podaje tabela 3. Warto jednak zaznaczyć, że niniejsze badania mają charakter wstępny i planowane jest ich poszerzenie o nowe zagadnienia, które nasunęły się autorom podczas opracowywania uzyskanych danych.

Tabela 3. Obszary wykształcenia osób ankietowanych w odpowiedzi na pytanie 12

Table 3. Type of education of the respondents in the response of question 12

Typ wykształcenia	Tak	Nie
humanistyczne	5	13
techniczne	6	11
przyrodnicze	6	5
społeczne	1	8
ścisłe	1	8
inne	5	7
Razem	24	52

Podsumowanie

Praca prezentuje odbiór społeczny terenów roślinności spontanicznej przez mieszkańców miast na przykładzie Lublina. Przeprowadzone badania sondażowe pokazały, że osoby zamieszkujące Lublin dostrzegają wartość terenów zieleni, w tym obszarów o charakterze niekomponowanym. Odnotowano jednak wyraźnie lepszy odbiór przestrzeni, na których występują drzewa i krzewy (obszary wąwozu, doliny rzecznej i lasu) niż terenu porośniętego tylko roślinnością zielną. Obszar wąwozu został oceniony jako atrakcyjny przez 64% respondentów, natomiast las – przez 82%. Najlepiej ankietowani postrzegali teren doliny Bystrzycy, gdyż aż 91% z nich oceniło ten obszar najwyżej. Zbiorowisko roślin zielnych zostało odebrane jako estetyczny teren tylko przez 37% ankietowanych. Warto jednak zauważyć duży udział ocen neutralnych w odbiorze tego ostatniego obszaru. Daje to możliwości do przekonania osób niezdecydowanych poprzez edukację na temat istoty i roli roślinności synantropijnej w przestrzeni miejskiej.

Z analizy uzyskanych danych wynika wyraźnie, że mieszkańcy miasta dostrzegają znaczenie obszarów roślinności spontanicznej. A jako dwie najważniejsze funkcje wskazali rekreację i wypoczynek oraz udział tych terenów w systemie przyrodniczym miasta. Ankietowani zdają sobie sprawę z tego jak ważne role pełnią tereny zieleni i chcą by znajdowały się one w mieście. Warto podkreślić, że aż 61% osób pytanych chce pozostawienia obszarów roślinności spontanicznej w niezmienionej formie. Warto więc zadbać o zachowanie roślinności seminaturalnej na obszarach miejskich, jako miejsc wypoczynku i kontaktu z przyrodą.

Literatura

Adamczak A. 2008. Miasto jako przestrzeń rozwoju spontanicznej roślinności drzewiastej. Problemy Ekologii Krajobrazu 22: 89-99.

Adamczyk J. 2004. Rola terenów zielonych w łagodzeniu niekorzystnych skutków procesu urbanizacyjnego. W: Przemiany struktury przestrzennej miast w sferze funkcjonalnej i społecznej. J. Słodyczyk (red.). Uniwersytet Opolski, Opole: 183-194.

Alvey A.A. 2005. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. Urban Forestry & Urban Greening 5: 195-201.

Angiel J. 2011. Percepcja niematerialnych wartości polskich rzek przez studentów Uniwersytetu Warszawskiego. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego 15: 141-147.

Bernat S. 2010. Doliny rzeczne i ich percepcja. Krajobrazy kulturowe dolin rzecznych. Potencjał i wykorzystanie. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego 13: 167-178.

Bernat S. 2013. Atrakcyjność turystyczno-rekreacyjna dolin rzecznych a ich rewitalizacja na przykładzie doliny Bystrzycy w Lublinie. Problemy Rozwoju Miast 2: 41-52.

Bioróżnorodność i ekologia populacji zwierzęcych w środowiskach zurbanizowanych. 2001. P. Indykiewicz, T. Barczak, G. Kaczorowski (red.).Wyd. NICE, Bydgoszcz.

Boguszewska M., Boguszewska K. 2014. Zagospodarowanie terenów zieleni miejskiej na przykładzie suchych dolin Lublina w kontekście rozwiązań projektowych z Polski i ze świata. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Urząd Miasta Lublin, Lublin: 183-194.

Bowler D.E., Buyung-Ali L., Knight T.M., Pullin A.S. 2010. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. Landscape and Urban Planning 97: 147-155.

Bożętka B. 2008. Systemy zieleni miejskiej w Polsce – ewolucja i problemy kształtowania. Problemy Ekologii Krajobrazu 22: 49-63.

Drapella-Hermansdorfer A. 2008. Urbanizacja przyrody – przyroda w kompozycji obszarów zurbanizowanych. Problemy Ekologii Krajobrazu 21: 61-68.

Eliasson I. 2000. The use of climate knowledge in urban planning. Landscape and Urban Planning 48: 31-44.

Fauna miast Europy Środkowej 21. wieku – Urban fauna of Central Europe in 21st century. 2004. Indykiewicz, T. Barczak (red.). Wyd. Kubik & Krauze, Bydgoszcz.

Fauna miast. Ochronić bioróżnorodność biotyczną w miastach. 2008. P. Indykiewicz, L. Jerzak, T. Barczak (red.). SAR „Pomorze", Bydgoszcz.

Fauna miast. Urban fauna. 1998. T. Barczak, P. Indykiewicz (red.). Wyd. Uczelniane ATR, Bydgoszcz.

Górecka A. 2009. Funkcja rekreacyjna warszawskiego Lasu Bielańskiego. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej 11(4): 172-179.

Hryciuk J., Trzaskowska E., Adamiec P. 2014. Wpływ stanu zachowania i form zagospodarowania suchych dolin na walory krajobrazowe Lublina. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Urząd Miasta Lublina, Lublin: 71-81.

Janecki J. 1983. Człowiek a roślinność synantropijna na przykładzie Warszawy. Wyd. SGGW-AR, Warszawa.

Konijnendijk C.C. 2000. Adapting forestry to urban demands – role of communication in urban forestry in Europe. Landscape and Urban Planning 52: 89-100.

Kubiak J., Księżniak A. 2005. Przyrodnicze uwarunkowania zadrzewień na obszarach zurbanizowanych. Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. – OL PAN 1: 168-176.

Kulesza P., Żak-Kulesza M. 2016. Zieleń Lublina jako element architektury miasta. W: Na międzyrzeczu Wisły i Bugu. Krajobrazy roślinne i dziedzictwo kulturowe środkowowschodniej Polski i zachodniej Ukrainy. B. Czarnecka (red.). Polskie Towarzystwo Botaniczne – Oddział Lubelski, Lublin: 37-51.

Lubiarz M., Kulesza P. 2015. Osiedla mieszkaniowe Lublina jako środowisko życia dla gatunków dzikich zwierząt. W: Krajobrazy Lublina. Osiedla mieszkaniowe. E. Trzaskowska, P. Adamiec (red.) Wyd. KUL, Lublin: 55-72.

Lubiarz M., Trzaskowska E. 2013. The potential importance of synanthropic vegetation to bumblebees in urban ecosystems on the example of Lublin. Acta Agrobotanica 66(4): 143-156.

Luniak M. 2008. Bogactwo gatunkowe i liczebność fauny wielkiego miasta – przykład Warszawy. W: Fauna miast. Ochronić różnorodność biotyczną w miastach. P. Indykiewicz, L. Jerzak, T. Barczak (red.). SAR Pomorze, Bydgoszcz: 17-26.

Łukasiewicz A., Łukasiewicz S. 2011. Rola i kształtowanie zieleni miejskiej. Wyd. Naukowe UAM, Poznań.

Pytka P., Szczęsna J., Wojtanowicz P. 2014. Potencjał edukacyjny suchych dolin Lublina. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Urząd Miasta Lublina, Lublin: 243-258.

Sobczyńska K. 2014. Zieleń jako element współczesnego miasta i jej rola w przestrzeniach publicznych Poznania. Rozprawy doktorskie. Maszynopis. Politechnika Poznańska. Poznań.

Solski M., Lubiarz M., Kulesza P. 2015. Percepcja zieleni przez mieszkańców lubelskich osiedli mieszkaniowych. W: Krajobrazy Lublina. Osiedla mieszkaniowe. E. Trzaskowska, P. Adamiec (red.). Wyd. KUL, Lublin: 73-90.

Sutkowska E. 2006. Współczesny kształt i znaczenie zieleni miejskiej jako zielonej przestrzeni publicznej w strukturze miasta – przestrzeń dla kreacji. Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. – OL PAN 2: 184-192.

Szulczewska B., Kaliszuk E. 2005. Koncepcja systemu przyrodniczego miasta: geneza, ewolucja i znaczenie praktyczne. Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. – OL PAN 1: 7-24.

Trzaskowska E. 2008. Wykorzystanie zbiorowisk synantropijnych jako miejsc spontanicznego wypoczynku w miastach. Nauka Przyr. Technol. 2(4), #45.

Trzaskowska E. 2011. Zbiorowiska synantropijne: niedoceniony potencjał współczesnych miast. Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum 10(3): 55-66.

Trzaskowska E. 2012. Zastosowanie roślinności synantropijnej w kształtowaniu terenów zieleni miast – nowe nurty w projektowaniu. Nauka Przyr. Technol. 6(2), #20.

Trzaskowska E. 2013. Wykorzystanie roślin i zbiorowisk synantropijnych na terenach zieleni Lublina. Wyd. KUL, Lublin.

Trzaskowska E., Adamiec P. 2014. Park miejski, jako forma ochrony suchych dolin Lublina. W: Wąwozy i suche doliny Lublina. Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.) Urząd Miasta Lublina, Lublin: 195-210.

Urban fauna. Animal, Man, and the City – Interactions and Relationships. 2014. P. Indykiewicz, J. Böhner (red.). ArtStudio, Bydgoszcz.

Urban fauna. Studies of animal biology, ecology and conservation in European cities. 2011. P. Indykiewicz, L. Jerzak, J. Böhner, B. Kavanagh (red.). UTP, Bydgoszcz.

Wejchert K. 1984. Elementy kompozycji urbanistycznej. Wyd. Arkady, Warszawa.

Wines J. 2008. Zielona architektura. TASCHEN/TMC Art, Warszawa.

Załącznik nr 1. Kwestionariusz ankiety

Percepcja terenów roślinności spontanicznej w miastach

1. Płeć: ☐ kobieta ☐ mężczyzna

2. Wiek ☐ 18-24 ☐ 25-40 ☐ 41-60 ☐ ponad 61

3. Wykształcenie ☐ podstawowe ☐ zawodowe ☐ średnie ☐ wyższe

4. Typ wykształcenia ☐ humanistyczne ☐ techniczne ☐ przyrodnicze ☐ społeczne ☐ ścisłe ☐ inne…….

5. ZDJĘCIE nr 1:

a. Jak ocenia Pani/Pan wartość estetyczną terenu przedstawionego na fotografii (w skali od 1 do 5, gdzie 1 – nie podoba mi się wcale, 5 – podoba mi się bardzo):

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

b. Jakie funkcje może pełnić przedstawiony teren:

……

c. Czy poza wskazanymi przez Panią/Pana funkcjami możliwe są jeszcze inne:

☐ funkcja rekreacyjno-wypoczynkowa ☐ rola w zachowaniu systemu przyrodniczego miasta

☐ miejsce występowania gatunków dzikich zwierząt ☐ znaczenie estetyczne

6. ZDJĘCIE nr 2:

a. Jak ocenia Pani/Pan wartość estetyczną terenu przedstawionego na fotografii (w skali od 1 do 5, gdzie 1 – nie podoba mi się wcale, 5 – podoba mi się bardzo):

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

b. Jakie funkcje może pełnić przedstawiony teren:

……

c. Czy poza wskazanymi przez Panią/Pana funkcjami możliwe są jeszcze inne:

☐ funkcja rekreacyjno-wypoczynkowa ☐ rola w zachowaniu systemu przyrodniczego miasta

☐ miejsce występowania gatunków dzikich zwierząt ☐ znaczenie estetyczne

7. ZDJĘCIE nr 3:

a. Jak ocenia Pani/Pan wartość estetyczną terenu przedstawionego na fotografii (w skali od 1 do 5, gdzie 1 – nie podoba mi się wcale, 5 – podoba mi się bardzo):

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

b. Jakie funkcje może pełnić przedstawiony teren:

……

c. Czy poza wskazanymi przez Panią/Pana funkcjami możliwe są jeszcze inne:

☐ funkcja rekreacyjno-wypoczynkowa ☐ rola w zachowaniu systemu przyrodniczego miasta

☐ miejsce występowania gatunków dzikich zwierząt ☐ znaczenie estetyczne

8. ZDJĘCIE nr 4:

a. Jak ocenia Pani/Pan wartość estetyczną terenu przedstawionego na fotografii (w skali od 1 do 5, gdzie 1 – nie podoba mi się wcale, 5 – podoba mi się bardzo):

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

b. Jakie funkcje może pełnić przedstawiony teren:

.....

c. Czy poza wskazanymi przez Panią/Pana funkcjami możliwe są jeszcze inne:

☐ funkcja rekreacyjno-wypoczynkowa ☐ rola w zachowaniu systemu przyrodniczego miasta

☐ miejsce występowania gatunków dzikich zwierząt ☐ znaczenie estetyczne

9. Jakie zauważa Pani/Pan zalety i wady terenów przedstawionych na fotografiach?

Zalety: .....

.....

Wady: .....

.....

10. Czy przedstawione na fotografiach tereny powinny znajdować się w centrum miasta?

☐ Tak ☐ Nie ☐ Nie wiem

11. Czy przedstawione na fotografiach tereny powinny znajdować się na obrzeżach miasta?

☐ Tak ☐ Nie ☐ Nie wiem

12. Czy takie tereny powinny być przekształcone na coś innego?

☐ Tak ☐ Nie ☐ Nie wiem

Jeśli **TAK** to na co:

☐ parki, skwery, zieleńce, trawniki ☐ galerie handlowe, sklepy

☐ zabudowa mieszkaniowa ☐ parkingi

☐ obiekty edukacyjno-kulturalne ☐ ulice, chodniki

☐ obiekty sportowe, place zabaw ☐ inne .....

SZTUKA W KRAJOBRAZIE OTWARTYM

ART IN AN OPEN LANDSCAPE

Paweł Adamiec

Streszczenie: Przyroda od wieków stanowi niekończącą się inspirację dla różnych dziedzin sztuki. Artyści wykorzystują naturę jako części składowe swoich prac, a także jako miejsca ekspozycji o charakterze otwartym i dzikim. Kontekst, który pojawia się pomiędzy dziełem, a krajobrazem całkowicie zmienia postrzeganie treści i znaczeń. Relacja ta wykorzystywana w kwestii działań artystycznych daje ogromne spektrum kreacji różnych form sztuki oraz wpływania na odbiorców. Celem artykułu jest ukazanie zależności pomiędzy krajobrazem otwartym (w tym zbiorowiskami naturalnymi), a prezentacją i odbiorem sztuki. Na podstawie ankiet przeprowadzonych pośród twórców, jak i odbiorców sztuki, określono możliwości jakie daje prowadzenie takiej aktywności w bezpośrednim kontakcie z naturą.

Słowa kluczowe: krajobraz naturalny, sztuka ziemi, sztuka w przestrzeni, zbiorowiska naturalne

Summary: Nature has been for centuries an infinite source of inspiration for the arts. Artists use nature not only as a component of their works but also as an open and wild exhibition venue. The context which arises from the interaction between a work of art and a landscape thoroughly changes the perception of content and meaning. In the realm of art activities, this relationship offers a wide spectrum of possibilities with respect to practising different art forms and affecting the audience. The aim of this paper is to depict the relationship between an open landscape (including natural plant communities) and the display and reception of art. Based on the results of a survey conducted among both artists and recipients of art, the paper determines the potential of art initiatives resting on direct contact with nature.

Key words: natural lanscape, land art, art in public space, natural plant forms

Przyroda od zawsze stanowiła dla artystów natchnienie do pracy twórczej, poprzez którą mogli wyrażać swoje doświadczenia i emocje oraz wpływać na odbiorców. Krajobraz i jego komponenty przedstawiane zarówno jako motyw

główny czy detal były elementami łatwo rozpoznawalnymi i atrakcyjnymi dla większości ludzi. Zasobność w barwy, faktury, struktury, ogromna złożoność poszczególnych składowych stanowią o tym, że przyroda nadal jest nieskończoną skarbnicą inspiracji, a motywy z niej zaczerpnięte można pokazywać na wiele sposobów.

Szczególne walory posiada krajobraz otwarty. Oprócz wartości przyrodniczych, są nimi proste do wychwycenia dla większości ludzi walory sensualne, w postaci pięknych widoków, ujmujących zapachów, miłych dla ucha dźwięków, czy obieranych już w bezpośrednim kontakcie bodźców dotykowych i smakowych. Jednocześnie tereny te generują wartości niematerialne, ulotne, możliwe do wychwycenia tylko przez odbiorców szczególnie wrażliwych. Właściwości te określa się duchem miejsca, bądź potocznie niezwykłym klimatem, będącym podstawą do określania tożsamości danej przestrzeni.

Dużo łatwiej odnaleźć i określić *genius loci* w krajobrazie naturalnym (bądź półnaturalnym), niż w tym pochodzenia antropogenicznego (pomijając obiekty o charakterze kulturowo-historycznym). Niewiele zmienione przez człowieka układy roślinności często formują się w tzw. uroczyska, czyli miejsca o niezwykłej atmosferze i dużych wartościach sensualnych, doskonałymi do działań artystycznych. Przestrzenie takie mają bardzo często charakter wnętrz krajobrazowych, z wyraźnie określonymi ścianami. Pozwalają one na wyodrębnienie fragmentu terenu, co znacznie wpływa na obiór jego składowych. Uroczyska powstają zarówno na terenach łąkowych, jak i leśnych, często towarzystwie zbiorowisk wodnych. Formują się także w miejscach o interesującej topografii takich jak wąwozy, suche doliny, doliny rzek czy zbiorniki wodne (Trzaskowska i in. 2014).

Działania z zakresu sztuki takie jak land art, instalacje, performance, sztuki wizualne (w tym fotografia kreatywna i video art), tworzone i prezentowane w obrębie krajobrazu naturalnego, zyskuje na wartości, dzięki niepowtarzalnym przyrodniczym kontekstom. Krajobrazowe tła są gotowymi sceneriami, doskonale podkreślającymi wartość danej pracy. Zależność ta często oddziaływuje również w drugą stronę, umożliwiając wskazanie lub nakierowanie uwagi na niepowtarzalną wartość przestrzeni poprzez obiekt artystyczny. Roślinne tła pozwalają się skupić i kontemplować sztukę, wyciszają oraz kierują interpretacją. Duże znaczenie ma w tym ich kolor, komplikacja oraz odległość od obiektu. Bardzo często zmiana tła względem pracy powoduje zakłócenie odbioru pracy, a jednocześnie utratę wartościowego kontekstu.

Celem pracy jest ukazanie zależności pomiędzy krajobrazem naturalnym, otwartym (w tym zbiorowiskami naturalnymi), a prezentacją i odbiorem sztuki. Nakreślenie relacji pomiędzy przyrodą, a działaniami artystycznymi, pozwala na sformułowanie wniosków oraz wskazań jak wykorzystywać i kształtować ten potencjał.

Materiał i metody

Na grupie 123 osób, różnych zawodów, przeprowadzono badania sondażowe w postaci ankiet (pytania zawiera tab. 1.), dotyczące odbioru, rozumienia i wpływu różnych form sztuki oraz jej oddziaływań względem przyrody. Opracowanie to pozwoliło ściśle określić specyfikę omawianego zagadnienia, wskazując na źródła problemów.

Na drugim etapie badań, metodą SBE (Daniel i Boster 1976), na grupie 55 osób, zbadano postrzeganie 20 stylizowanych, artystycznych foto-portretów, wykonanych przez autora artykułu. Opierały się one na kontekście przyrodniczym, zawierając w tłach zbiorowiska leśne, łąkowe, wodne, krzewiaste, synantropijne, ruderalne oraz formy krajobrazowe takie jak wąwóz, sucha dolina, dolina rzeczna, polana i jezioro. Do analizy wybrano szerokie kadry, gdzie sama postać zajmuje mniej niż 25% zdjęcia względem krajobrazu. Prace wykonane zostały na terenie zbiorowisk naturalnych Lublina. Przy ocenie, ankietowanych poproszono o ocenę atrakcyjności tła oraz jego wpływu na odbiorcę. Przyjęto pięciostopniową skalę oceny oddziaływania – 1 – bardzo niskie, 2 – niskie, 3 – umiarkowane, 4 – wysokie, 5 – bardzo wysokie.

Jako trzeci etap badań, wykonano ankietę ekspercką na grupie 23 artystów zajmujących się land artem, rzeźbiarstwem, sztukami wizualnymi i instalacjami florystycznymi. Celem opracowania było określenie specyfiki postrzegania sztuki, w odniesieniu do profesjonalistów.

Wyniki

Zebrane w trakcie 1 etapu badań wyniki pozwoliły na określenie zależności pomiędzy terenami zieleni o charakterze naturalnym, a sztuką (tab. 1).

Tab. 1. Wyniki ankiety „sztuka i krajobraz"

Tab. 1. The results of questionnaire – "art & landscape"

Czy interesujesz się działalnością związaną ze sztuką?		
Tak	Nie	Nie mam zadnia
92	19	12
Czy brałeś udział/słyszałeś o działaniach artystycznych w plenerze realizowanych w obrębie zbiorowisk naturalnych (lasy, łąki, roślinność przywodną itp)		
Tak	Nie	Nie mam zadnia
29	88	6
Czy potrafiłbyś wskazać tereny o dużym potencjale przyrodniczym w Lublinie, które można wykorzystać do działań artystycznych?		
Tak	Nie	Nie mam zadnia
101	19	3

Gdzie najczęściej masz kontakt ze sztuką/działaniami artystycznymi?				
Internet	Przestrzeń publiczna miasta o charakterze urbanistycznym	Zamknięte obiekty kultury i sztuki	Książki i prasa	Tereny zieleni
51	27	24	17	4
Który z terenów jest najwłaściwszy do prezentowania sztuki?				
Przestrzeń publiczna miasta o charakterze urbanistycznym	Tereny zieleni	Internet / Książki i prasa	Zamknięte obiekty kultury i sztuki	Inne
46	40	19	16	2
Jakie tereny zieleni Lublina o charakterze naturalnym lub półnaturalnym, można wykorzystać do prezentacji sztuki?				
Zalew Zemborzycki/ Las Dąbrowa	Las Stary Gaj	Doliny rzek Bystrzycy i Czerniejówki	Górki Czechowskie	Pozostałe
44	23	18	9	29
Czy realizowanie działań artystycznych w przestrzeniach o dużym potencjale przyrodniczym sprzyja odbiorowi sztuki?				
Zdecydowanie tak	Raczej tak	Raczej nie	Zdecydowanie nie	Nie mam zdania
77	31	4	2	9
Jak silnie kontekst przyrody wpływa na odbiór sztuki?				
Bardzo silnie	Znacznie	Umiarkowanie	Nieznacznie	Nie wpływa w ogóle
29	54	26	12	2
W jaki sposób przyroda wpływa najsilniej na odbiór sztuki?				
Wzmacnia odbiór / przekaz pracy	Pomaga się skupić na pracy	Tworzy nową jakość, znaczenia i możliwość interpretacji	Neutralizuje odbiór i przekaz	Rozkojarza i utrudnia skupienie uwagi
54	33	29	5	2

Aż 74 % ankietowanych określiło siebie jako osoby zainteresowane sztuką. Cyberprzestrzeń wskazano jako miejsce najczęstszego jej odbioru, kolejno za nią pojawiły się miejska przestrzeń publiczna i zamknięte obiekty kultury i sztuki. Zależność ta widoczna była szczególnie u ankietowanych poniżej 40 roku życia. Na taki stan rzeczy częściej wskazywały kobiety. Ankietowani ogólnodostępne tereny o charakterze urbanistycznym (37%) oraz tereny zieleni (32%) określili jako miejsca najwłaściwsze do prezentowania sztuki. Jednocześnie ponad 71% osób nigdy nie brało udziału lub nie słyszało o działaniach artystycznych

odbywających w się plenerze (przeważnie mężczyźni i osoby powyżej 40 roku życia). W dodatkowym pytaniu pod ankietą jedynie 4 osoby podały przykłady tego typu spotkań.

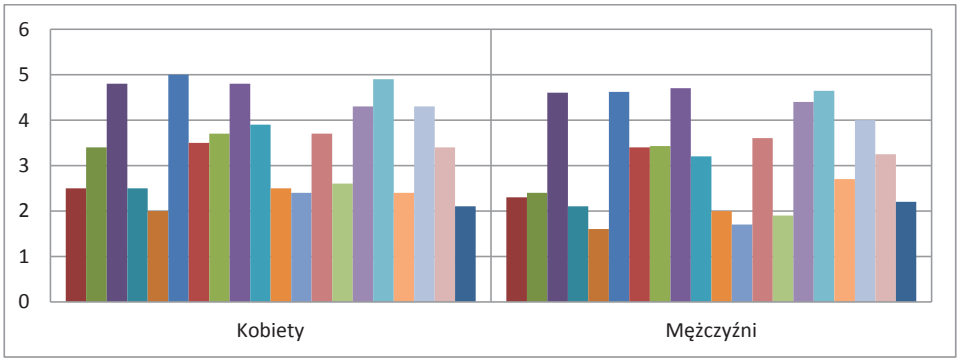
Ponad 82% pytanych umiało wskazać tereny zieleni o dużym potencjale przyrodniczym, wartościowe do prezentacji sztuki w Lublinie. Najczęściej wskazywaną przestrzenią były okolice Zalewu Zemborzyckiego oraz Las Stary Gaj. Pojedynczo pojawiały się również odpowiedzi takie jak: wąwozy/suche doliny (Park Rury, Park Czuby, Globus), Las Dębówka, łąki śródmiejskie, nieużytki, parki (Rusałka, Ludowy) oraz tereny otwarte (dzielnice Majdanek i Czechów).

Badania wykazały, że zdecydowana większość ankietowanych uważa, prezentowanie obiektów sztuki w przestrzeniach o dużym potencjale przyrodniczym jako działanie wartościowe i pozytywnie wpływające na jej odbiór. Równocześnie niewielki procent pytanych, wskazywało na całkowity brak lub niskie oddziaływania. Wrażenia, które wywołuje krajobraz przy prezentacji form artystycznych, ponad 90% osób uznało za pozytywne, ze szczególnym wskazaniem na rolę zwiększenia siły przekazu i intensyfikacji odbioru. Jedynie 6% ankietowanych wskazało na neutralizowanie lub utrudniania skupienia uwagi, nie wskazując na powód, który tego typu reakcje wywołuje (brak odpowiedzi na dodatkowe pytanie pod ankietą).

Wyniki opracowane na podstawie oceny 20 fotografii artystycznych metodą SBE wykazały szereg zależności dotyczących postrzegania sztuki na tle przyrody. Preferencje dotyczące wizualnego odbioru zbiorowisk naturalnych jako tła do działań artystycznych pokazuje wykres (ryc.1). W analizie zdjęć widoczna jest wyraźna różnica pomiędzy uśrednionymi notami kobiet, a mężczyzn. Ostatnia grupa większość prac oceniła nieznacznie niżej. Fotografie o najwyższej liczbie punktów cechowała bogata kolorystyka i duża złożoność detalu. Przeważały na nich barwy czerwone, pomarańczowe i różowe, występujące zarówno w tle, jak w kostiumach postaci. Wysoko ocenione zostały również zdjęcia, na których występowały kwiaty i owoce. Dominowały w nich krajobrazy z łąkami, murawami, widnymi lasami o jasnych odcieniach zieleni. W większości wysoko ocenionych prac (noty powyżej 3,5) w tłach widoczne były przestrzenie otwarte z dużym udziałem roślin zielnych i krzewiastych.

Do fotografii ocenionych najniżej należały prace, w których dominującą barwą były żółcie, brązy oraz ciemnozielony. Formy roślinności przeważające na tych zdjęciach reprezentowały zbiorowiska synantropijne i ruderalne oraz leśne w aspekcie ciemnego, mrocznego lasu typu bór. Niżej oceniono także prace, na których występowały rośliny suche, martwe i rachityczne oraz tereny zabagnione. Jednak rzadko pojawiały się przy nich oceny 1, co świadczy o akceptacji takich form krajobrazu. Zauważalne było, że na gorszą jakość odbioru, wpływała również obecność prostych liniowych i rytmicznych form, często tworząca wrażenie przytłoczenia.

Widoczna jest zależność, pomiędzy zdjęciami, na których występowały zarówno barwy zimne, jak i ciepłe oraz inne rodzaje kontrastów wyrażonych formami, strukturami czy stylistyką. Określano je jako oddziaływujące silniej. W ocenie fotografii tylko w 12 przypadkach pojawiła się bardzo niska ocena wpływu tła i jego atrakcyjności. Mężczyźni zazwyczaj wybierali oceny bliskie środkowi skali. Kobiety najczęściej wskazywały na wysokie oddziaływanie przestrzeni przyrodniczej, jednocześnie w grupie tej występowały większe rozbieżności w określaniu jej atrakcyjności.



Ryc. 1. Ocena fotografii metodą SBE

Fig. 1. The photo rating by SBE method

Ankieta ekspercka przeprowadzona pośród artystów zajmujących się różnymi formami sztuk wizualnych pozwoliła wykazać rolę tła przyrodniczego w procesie twórczym. Pośród pytanych 23 osób, 21 potwierdziło realizację prac z wykorzystaniem krajobrazów naturalnych, jako miejsc wykonawstwa, prezentacji lub eksponowania swojego dorobku. Wszyscy ankietowani byli w stanie wskazać zarówno miejsca w przestrzeni Lublina, jak i imprezy lub spotkania kulturalne w Lublinie, w trakcie, których, można prezentować swoją działalność w otoczeniu przyrody. Jako przestrzenie najwłaściwsze do tego typu działań, podmiejskie (rzadziej miejskie) tereny zieleni określiło 17 osób. Wybór padał najczęściej na polany i łąki oraz miejsca o charakterze uroczyskowym. Często w wypowiedziach zwracano uwagę na aspekt historyczny i kulturowy przestrzeni oraz na ich powiązania między sobą i naturą. W trzech przypadkach jako jeden z powodów pracy w plenerze podano względy czysto praktyczne, takie jak łatwy dostęp do materiału i gotowość scenografii.

Na pytanie o relację pomiędzy rolą tła przyrodniczego, a odbiorem sztuki, ankietowani (14 osób) najczęściej odpowiadali, że zestawienia tego typu pozwalają tworzyć nowe znaczenie i powiązania, a także pozwalają na szerszą interpretację pracy. Na wzmocnienie oddziaływania treści i nasycenie przekazu wskazało 6 osób. Wszyscy określili wpływ przyrody jako bardzo silny. Podkre-

ślano znaczenie kontekstu pomiędzy pracą, a otoczeniem jako niezastąpionego i niezwykle wartościowego elementu interpretacji.

Artyści zależność pomiędzy tłami przyrodniczymi, a sztuką, odnosili najczęściej do prac typu land art, instalacji i performanców na łonie natury oraz tworzenia specyficznych galerii (parków kultury) w ramach festiwali i innych wydarzeń kulturalnych. Kilkakrotnie podkreślono problem zbyt małych możliwości do organizacji akcji w plenerze, wskazując na ograniczenia związane z aspektami własnościowymi lub administracyjnymi. Jednocześnie zwracano uwagę na niską świadomość społeczną, dotyczącą braku zrozumienia działań artystycznych w przestrzeni oraz zbyt małe zainteresowanie taką aktywnością. Tylko dwóch ankietowanych wymieniło doświadczenia wskazujące na bierność i bezrefleksyjność uczestników.

Dyskusja

Postrzeganie i rozumienie szeroko pojętej sztuki zależne jest od wrażliwości, inteligencji, wiedzy i doświadczeń odbiorcy. Często na jej odbiór wpływa miejsce prezentacji i elementy tła, które mogą zarówno zachęcić, jak i zniechęcić do zapoznania się obiektem artystycznym.

Współczesność oferuje nam wiele możliwości ucieczki od rzeczywistości, w kierunku nowego, idealnego, aczkolwiek nierealnego świata. Ludzkość została zdominowana przez wszechstronne wykorzystywanie techniki. Uzależnienie to jest tak silne, że naturalną kolejnością wydarzeń jest całkowita mechanizacja naszego życia, również sztuki. Dlatego w czasach wszechobecnej digitalizacji, często pojawia się pytanie w jakim kierunku ona zmierza. Współczesna skłonność do dużej prędkości wszelkich zmian, a także ekspresowego procesu realizacji, nie pozostaje obojętna środowisku artystycznemu. Tradycyjne sztuki np. takie jak malarstwo sztalugowe, coraz częściej ustępują szybkim, a jednocześnie najpopularniejszym środkom przekazu takim jak media elektroniczne – video bądź fotografia. Jak podaje Warpechowski (2011) gwarantują one najskuteczniejsze przyciąganie widza. Problem polega na tym, że nie zawsze można zidentyfikować, gdzie jest i czym jest główne dzieło sztuki. Przybysz (2006) próbuje je definiować nadając mu trzy cechy. Obiekt musi reprezentować istotę określonego przedmiotu, sytuacji, aspektu świata, niekoniecznie materialnego. Artysta tworząc go musi posłużyć się deformacją. Zamiarem stworzenia konkretnej pracy musi być także chęć wywołania u odbiorcy emocji estetycznej. Podpowiedzią do szukania interpretacji dzieł sztuki może być odniesienie do obecnych trendów, często zmierzających ku abstrakcji, technizacji, ujęcia nawiązującego do niepodważalnych kanonów oraz tych o silnych przekazach opartych na problemach politycznych i społecznych. Jednym z nich, powracającym nieprzerwanie, niezależnie od różnych koncepcji widzenia i rozumienia świata,

jest przyroda. Przedstawiciel czołowych filozofów starożytności Seneka, mówił: „wszelka sztuka jest naśladowaniem natury"". Dlatego również pośród współczesnych działań artystycznych można odnaleźć przykłady bezpośrednio, aczkolwiek w różnym stopniu, czerpiące z sentencji uczonego.

Zaanektowanie nowych, półotwartych i otwartych terenów było następstwem wyjścia artystów poza ściany obiektów sztuki i kultury, między innymi w przestrzeń miasta. Jak podaje Pałys (2014) przestrzeń publiczna w kontekście komunikacji społecznej jest platformą wymiany myśli i poglądów, płaszczyzną dialogu, a w zasadzie obszarem nieorganicznej polifonii. Dostęp do niej jest otwarty. Każdy, bez względu na płeć, rasę, czy wyznawane wartości, ma prawo do przebywania w przestrzeni publicznej. Jej istotną cechą jest plastyczność, czyli zmienność wynikająca z możliwości kształtowania otoczenia przez jednostki i instytucje. Co w aspekcie odbioru i tworzenia sztuki jest bardzo ważne. Proces wychodzenia poza muzea i galerie umożliwił twórcom wkraczanie w obszary bliskie i zrozumiałe dla każdego człowieka. Przestrzeniami do artystycznych realizacji stały się pozamiejskie krajobrazy, a sztukę nierozerwalnie z nimi związaną nazwana hasłem land art. Rylke (2014) „sztukę ziemi" traktuje jako dziecko ruchu awangardowego, który pojawił się po okresie dominacji sztuki abstrakcyjnej. Land art pojawia się obok sztuki efemerycznej, happeningu i sztuki konceptualnej. Operuje formą pod postacią dokumentacji, a jego materia istnieje bardziej jako inspiracja do realizacji, niż ono samo. Artyści operujący taką materią nie tylko podnoszą naturalne elementy do rangi dzieła, ale często podejmują grę z czasem, wykorzystując jego upływ jako jeden z aspektów interpretacji pracy.

Trwałe przekształcanie przestrzeni przez człowieka, stało się procesem ciągłym w momencie, gdy zaczął on prowadzić osiadły tryb życia. Frydryczak (2002), zastanawiając się nad istotą naturalnej formy, wskazuje, że momentem przenikania się natury i kultury jest ogród rozumiany jako dzieło sztuki. Kreator postrzegany jest jako stwórca, panujący nad mocami przyrody. Soliński (2010) łono natury traktuje jako azyl i świadka „tragedii zrodzonej w przestrzeni miejskiej cywilizacji". W tym kontekście staje się ona obiektywnym tłem dla ludzkich reakcji.

Natura często stawała się narzędziem dla manifestacji społecznych. Jedną z dróg dla artystycznych poszukiwań, spopularyzowanych w latach 60. poprzedniego wieku okazała się ekologia. Wyniki pierwszych badań dotyczących zniszczenia środowiska przyrodniczego, pobudziły do działania licznych twórców. W pracach wykorzystywano elementy natury, często także odpady, które osadzano w nowym kontekście. Nurt ten w działaniach artystycznych obecny jest do dzisiaj, skłaniając do zastanowienia się nad wzajemną rolą przyrody i człowieka, oraz zasadami ich współistnienia. W odniesieniu do wspomnianej ekologii twórcy nie ograniczają się wyłączenie do typowych technik i form wyrazu. W celu znalezienia dróg dostępu do wszystkich sfer życia odbiorcy, często

oderwanego od problemów ochrony środowiska, stworzono „ekodizajn". Artyści w idei recyclingu próbują wykorzystywać wyłącznie przetworzone materiały, które trudno zutylizować, nadając im nowe funkcje i formy.

Człowiek jako pierwsze przeżycie piękna wymienia przyrodę. Potwierdzają to badania dotyczące ekstensywnych trawników i muraw (Trzaskowska i Adamiec 2012), wskazujące również na istotne zależności w postrzeganiu naturalnych form krajobrazu. Cechy estetyczne przestrzeni należą do wartości niewymiernych, odgrywają jednak ważną rolę jako czynnik oddziałujący na psychikę. Na interpretowanie otoczenia przez człowieka ma przede wszystkim wpływ barwa oraz subiektywny przebieg postrzegania, wynikający z budowy naszych organów oraz doświadczeń. W pierwszym kontakcie duże przestrzenie odbieramy wyłącznie wrażeniowo, nie skupiając wzroku, dlatego zmienność kolorów i duże zróżnicowanie detali, wzbudza zainteresowanie.

Wnioski

Niepodważalna rola przyrody w stosunku do sztuki może być interpretowana miedzy innymi w aspekcie społecznym. Kontakt z naturą uczy wrażliwości i rozumienia zależności w świecie. Relacja ta wykorzystywana w kwestii działań artystycznych daje ogromne spektrum kreacji różnych form sztuki oraz wpływania na odbiorców. Jak wykazały badania rozumienie zależności, potencjał oraz pozytywny odbiór przyrody jako tła i miejsca twórczej aktywności, jest czytelny zarówno dla artystów, jak i osób innych profesji, niezwiązanych bezpośrednio ze sztuką. Poprzez wykorzystywanie możliwości jakie daje natura do realizacji działań artystycznych możliwa jest również ochrona krajobrazu. Wpływanie na tworzenie parków kultury i parków przyrodniczych, w miejscach ekspozycji oraz zwracanie uwagi na problemy przestrzeni o charakterze naturalnym poprzez promocję ich niematerialnych wartości, powinno być jednym z zadań osób związanych ze sztuką. Ważną kwestią wynikającą z badań, jest duża świadomość możliwości prezentacji działań artystycznych w przestrzeniach miejskich pośród ankietowanych. Równocześnie stwierdzono, że większość z nich jest w stanie wskazać miejsca o dużym potencjale przyrodniczym. Jest to sygnał jednoznacznie mówiący o wrażliwości społeczeństwa, która na pewno wymaga kształtowania i pogłębiania, ale stanowi dobry zaczyn do dalszego rozwoju.

Przeprowadzone ankiety określiły również problemy w kwestii prezentacji dorobku artystycznego na łonie natury. Zauważalna jest zbyt mała liczba działań promujących tego typu aktywności, skutkująca umiarkowaną znajomością tematyki, jej celów i przesłań pośród społeczności miasta Lublina. Informacje udostępniane są przede wszystkim w Internecie, przez co nie zawsze mogą dotrzeć do starszego pokolenia. Działania tego typu odbywają się również zbyt rzadko lub wyłączenie w przestrzeni miejskiej, przez co tylko z nią są kojarzo-

ne. Większa dostępność i częstszy kontakt z twórczością artystyczną na publicznych terenach zieleni, zarówno miejskich, jak i podmiejskich, skutkowałaby podwyższeniem świadomości artystycznej mieszkańców Lublina. Doświadczenia wielu artystów wykazały niską znajomość znaczeń słów takich jak: land art, performance, instalacja artystyczna, sztuka ziemi czy sztuka konceptualna, co generuje kolejny problem. Sama promocja działań artystycznych w plenerach przyrodniczych jest niewystarczająca. Brakuje w tym zakresie edukacji oraz popularyzacji wyżej wymienionych form wyrazu, w sposób dostępny dla osób spoza środowiska artystycznego.

Problematyczne wydaje się również to, że niewielki procent badanych traktuje zamknięte obiekty kultury sztuki, jako miejsca właściwego kontaktu z wyrazem artystycznym. Może to być sygnałem do wyprowadzenia tego typu działań poza ściany budynków, nadających formalnego odbioru prac i zniechęcających tym do odwiedzania tego typu placówek. Tło przyrodnicze daje poczucie swobody, zarówno w kwestii interpretacji, jak i naszego samopoczucia w przestrzeni, dlatego wyprowadzanie sztuki w tereny otwarte może być wiązane z uwolnieniem od ram i schematów, a przez co bardziej atrakcyjne dla odbiorców. Poprzez ten niezwykły dialog, adresaci mają możliwość kontemplacji efemerycznych zjawisk świata. Relacja tych dwóch obszarów zainteresowań człowieka jest ponadczasowa.

Wyniki badań metodą SBE wykazały pejoratywny stosunek ankietowanych do zbiorowisk synantropijnych czy ruderalnych, wiązanych zazwyczaj z roślinami potocznie zwanymi chwastami. Jest to wynikiem niskiej świadomości ekologicznej społeczności, a także niewłaściwego rozumienia definicji piękna oraz niewykształconego zmysłu dostrzegania jego złożoności. Dlatego ważną rolą działalności artystycznej, jest oswajanie przestrzeni o charakterze naturalnym poprzez uczenie ludzi zauważania w nich wartości estetycznych (nie pomijając przyrodniczych i krajobrazowych). Aktywność tego typu powinna mieć przede wszystkim wymiar edukacyjny, kształtujący gusta i otwierający na różne rodzaje piękna, również na te niedosłowne i trudniejsze w odbiorze. Niewielka ilość niskich ocen wskazuje jednocześnie na dużą tolerancję względem różnych form zbiorowisk naturalnych. Częsty wybór fotografii z dominacją kolorów ciepłych i intensywnych daje informacje, iż preferujemy formy żywe, często pstrokate i kontrastujące. Może to sugerować potrzebę aktywizacji i tęsknotę, za słonecznymi porami roku czy egzotycznymi rejonami świata. Również niższe noty dla barwy żółtej, trudnej do komponowania i łączenia z innymi barwami, odbieranej i określanej jako pospolita, mogą świadczyć o braku w rozumienia spójności kolorystycznej w krajobrazie. Złe skojarzenia i interpretacje są najczęściej wynikiem, braku właściwej wiedzy i wykształcenia, co skutkuje zaburzoną oceną.

Przeprowadzone badania wykazały szereg zależności w relacji sztuka – przestrzeń – odbiorca. Spojrzenie na zbiorowiska naturalne z perspektywy działań artystycznych i odwrotnie, otwiera zupełnie nowe możliwości organi-

zacji i kształtowania przestrzeni. Równocześnie jest to ważny i warty uwzględnienia aspekt edukacji społeczeństwa, a także wychowywania młodych pokoleń w duchu szacunku i rozumienia przyrody i sztuki.

Literatura

Daniel T.C., Boster R.S. 1976. Measuring landscape aesthetics: the scenic beauty estimation method. USDA Forest Service Res. Paper RM-167. Fort Collins.

Frydryczak B. 2002. Pamiętajcie o ogrodach. W: Między naturą a kulturą. Wyd. Galeria Bielska BWA, Bielsko-Biała.

Pałys J. 2014. Sztuka uliczna jako medium komunikacji społecznej w Europie. Analiza materiałów źródłowych z Wielkiej Brytanii, Niemiec i Polski z lat 1970-2012. Materiały niepublikowane.

Przybysz P. 2006. O uchwytywaniu piękna. Rola deformacji estetycznych w tworzeniu i percepcji dzieła sztuki w ujęciu neuroestetyki. Studia kongnitywistyki i filozofii umysłu. Mózg i jego umysły 2: 266-385.

Rylke J. 2014. Land Art i sztuki pokrewne 1973-1991. Sztuka ogrodu, sztuka krajobrazu 2(9).

Solinski M. 2010. Zrozumieć naturę. Format. Pismo Artystyczne 58 (1-2): 127.

Trzaskowska E., Adamiec P. 2012. Wartość estetyczna trawników ekstensywnych na wybranych obiektach Lublina. Łąkarstwo w Polsce 15: 193-203.

Trzaskowska E., Adamiec P., Koszańska M., Krzysiak M., Czeżyk M. 2014. Uroczyska W Lubelskich „Wąwozach". W: Część I. Wąwozy i suche doliny Lublina – Potencjał i zagrożenia. E. Trzaskowska (red.). Wyd. Urząd Miasta Lublin, Lublin: 108-125.

Warpechowski Z. 2011. Sens, znaczenie i wartość sztuki. Estetyka i Krytyka 20 (1): 17-27.

POZIOM ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO LUBLINA A TERENY ZIELENI MIASTA

THE LEVEL OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE CITY OF LUBLIN VERSUS ITS GREEN AREAS

Grzegorz Krawczyk

Streszczenie: Tereny zieleni miejskiej pełnią wielorakie funkcje: techniczne, klimatyczne i biologiczne, będąc jednocześnie przestrzenią użytkowaną przez ludzi w różnorodnych formach. Tworząc przestrzeń społeczną, powinny spełniać potrzeby swoich użytkowników. W artykule obliczono poziom rozwoju społeczno-gospodarczego miasta w latach 1995-2014, a następnie zbadano korelacje pomiędzy tym poziomem, a powierzchnią poszczególnych elementów terenów zieleni. Stwierdzono, że wraz ze wzrostem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego wzrasta obszar większości wyróżnionych elementów terenów zieleni.

Słowa kluczowe: tereny zieleni, poziom rozwoju społeczno-gospodarczego

Summary: Urban green areas serve multiple functions: technical, climatic and biological, at the same time being usable space for people in a variety of forms. Creating a social space, they should meet the needs of their users. The following article calculated the level of socio-economic development of the city in the years 1995-2014, and then examined the correlation between this level and the surface of the individual elements of green areas. In conclusion, it was found that the higher the level of socio-economic development, the more increased the area of most of the distinguished elements of green areas.

Keywords: green areas, the level of socio-economic development

Tereny zieleni miejskiej pełnią wielorakie funkcje: techniczne, klimatyczne i biologiczne, będąc jednocześnie obszarem użytkowanym przez ludzi w różnorodnych formach. Tworząc przestrzeń społeczną, powinny spełniać potrzeby swoich użytkowników (Sutkowska 2006). Tereny zieleni to obszary wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nimi związanymi, pokryte roślinnością, znajdujące się w granicach wsi o zwartej zabudowie lub miast, pełniące funkcje estetyczne, rekreacyjne, zdrowotne lub osłonowe. Zaliczamy do nich: parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody botaniczne, zoologiczne, jordanowskie i zabytkowe oraz cmentarze, a także zieleń towarzyszącą ulicom,

placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom oraz obiektom kolejowym i przemysłowym (GUS 2016).

Zieleń miejska klasyfikowana była wielokrotnie w opracowaniach naukowych, określano jej znaczenie i pełnioną rolę w mieście. Podkreślano głównie znaczenie sanitarno-higieniczne, akustyczne i klimatyczne terenów zieleni. W latach 80. XX w. akcentowano już funkcje ekologiczne tych obszarów. Rolą społeczną określano zadania wypoczynkowe oraz dydaktyczno-wychowawcze terenów zieleni. Funkcje kulturowe zieleni sprowadzane były często jedynie do budowy tła dla obiektów architektonicznych czy sylwety miasta bądź sposobu zamaskowania elementów nieestetycznych w mieście (Sutkowska 2006).

W artykule postawiono hipotezę: Tereny zieleni są w Lublinie docenianym elementem, wykorzystywanym jako narzędzie zwiększenia atrakcyjności, jakości przestrzeni miasta, a ich obszar wzrasta wraz ze wzrostem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego miasta. W artykule obliczono poziom rozwoju społeczno gospodarczego miasta w latach 1995-2014, a następnie zbadano korelacje pomiędzy tym poziomem, a powierzchnią poszczególnych elementów terenów zieleni.

Metoda analizy

Strukturę procesu badawczego poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego miasta Lublin przedstawia rysunek 1. Zadanie pomiaru potencjału miasta podzielono na dwa etapy (Kosiedowski 2001):

1. ilościowe określenie najważniejszych efektów uzyskanych przez gospodarkę lokalną,
2. agregację wszystkich wskaźników i relacji w jeden miernik określający poziom rozwoju społeczno-gospodarczego w badanych latach.

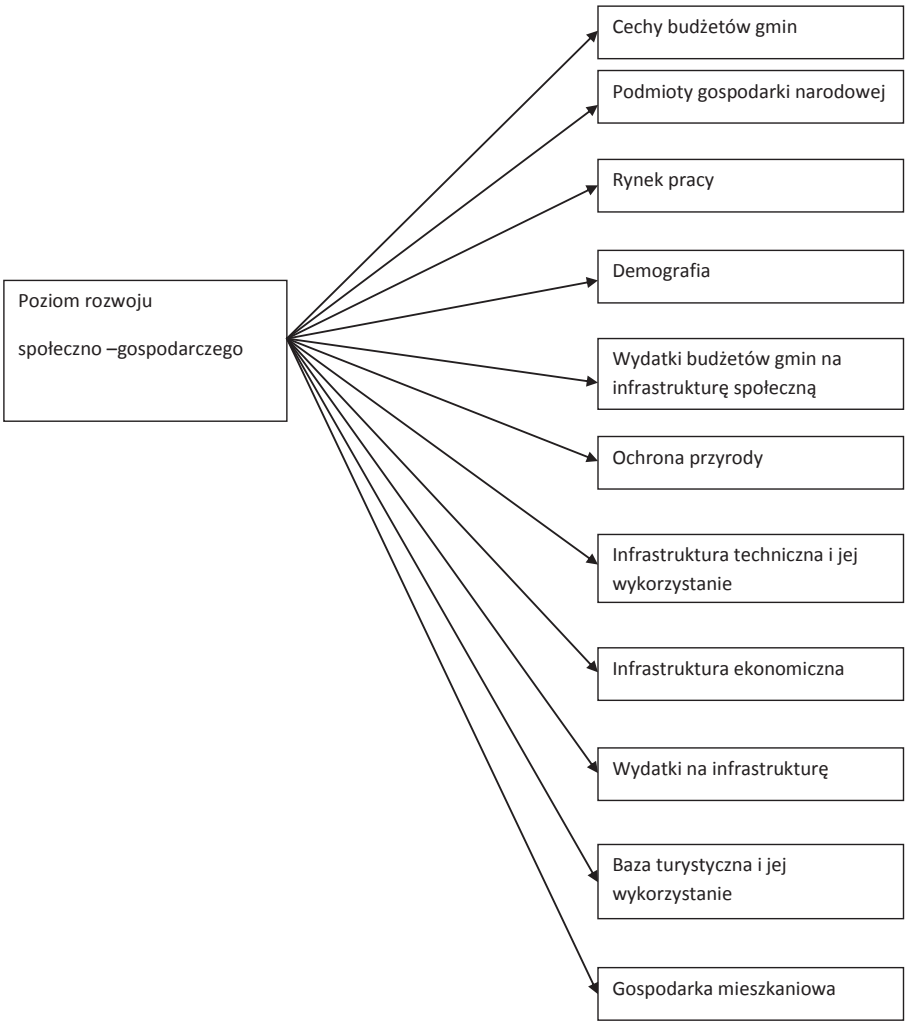
W pierwszym etapie ekonomiczne, społeczne, techniczne efekty miasta opisano za pomocą wskaźników. Wszystkie wykorzystywane wskaźniki odpowiadają formalnym wymogom analiz ilościowych. Zbadano ich diagnostyczność i przekształcono we wskaźniki natężenia (Kosiedowski 2001).

Dla *20*-elementowego zbioru badanych cech w poszczególnych latach i *n* cech rozwoju zapisujemy następującą dwuwymiarową macierz danych.

$$X_c = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m1} & \dots & x_{nn} \end{bmatrix} \quad [1]$$

gdzie:

X_c – macierz cech diagnostycznych, x_{ik}–elementy macierzy X_c oznaczają wartość badanych cech dla *i*-tego (*i=1,2,...,m*) obiektu (miasta w badanym roku) oraz *k*-tej (*k=1,2,...,n*) cechy rozwoju.



Ryc. 1. Struktura analizy pojęcia rozwój społeczno-gospodarczy

Fig. 1. Analysis structure of the concept of socio-economic development

Wykorzystane zmienne ze zbioru X_c powinny wskazywać na znaczny poziom zróżnicowania potencjału społecznego, gospodarczego, technicznego. W celu określenia jak „silnie" dobrane mierniki określają zróżnicowanie rozwojowe miasta, używa się wskaźników zmienności, obliczonych jako iloraz odchylenia standardowego wartości w zbiorze zmiennych analitycznych i ich średniej arytmetycznej. Im dany wskaźnik zmienności jest wyższy, tym dobór odpowiadającej mu zmiennej charakteryzującej potencjał należy uznać za bardziej obiektywny (Niedźwiecki 2002a).

Współczynnik zmienności obliczony jest, więc jako (Ponikowski 2004):

$$V_k = \frac{S_k}{\bar{x}_k} 100 \qquad [2]$$

gdzie:
$\bar{x}_k$ -średnia arytmetyczna *k-tej* cechy rozwoju obliczona według wzoru:

$$\bar{x}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_{ik} \qquad [3]$$

zaś S_{x_k} to odchylenie standardowe obliczone jako

$$S_k = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} (x_{ik} - \bar{x}_k)^2} \qquad [4]$$

Następnym krokiem jest ujednolicenie charakteru zmiennych poprzez przekształcenie mierników o charakterze destymulant we wskaźniki o charakterze stymulant; odpowiednio (Niedźwiecki 2002a):
dla stymulant:

$$x'_{jk} = x_{jk} \qquad [5]$$

dla destymulant:

$$x'_{jk} = \max_j x_{jk} - x_{jk} \qquad [6]$$

w związku z czym powstaje skorygowana macierz X_c' cząstkowych wskaźników potencjału społeczno- gospodarczego postaci:

$$X'_c = \begin{bmatrix} x'_{11} & x_{12} & \dots & x'_{1n} \\ x'_{21} & x_{22} & \dots & x'_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x'_{m1} & x'_{m2} & \dots & x'_{nn} \end{bmatrix} \qquad [7]$$

Cechy diagnostyczne wyrażone są w różnych nieaddytywnych jednostkach miary. W celu sprowadzenia do porównywalności badanych cech, należy je znormalizować. Znormalizowane dane statystyczne są już wielkościami niemianowanymi. Skorygowaną macierz obserwacji X_c' przekształca się więc w macierz standaryzowanych obserwacji cząstkowych wskaźników potencjału (Niedźwiecki 2002a; Ponikowski 2004):

$$Z_c = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{m1} & z_{m1} & \dots & z_{nn} \end{bmatrix} \qquad [8]$$

przy czym:

$$z_{ik} = \frac{x'_{ik} - \bar{x}_k}{S_k} \qquad [9]$$

gdzie:
z_{ik} – znormalizowana *k*-ta cecha dla *i*-tego obiektu (miasta w poszczególnych latach), x_{ik} – pierwotna wartość *k*-tej cechy dla *i*-tego obiektu, $\bar{x}_k$ oraz S_k to odpowiednio średnia arytmetyczna i odchylenie standardowe *k*-tej cechy potencjału obliczane według wzoru [3] i [4]. Ten sposób przekształcenia sprawia, że standaryzowane cechy są wielkościami niemianowanymi, a ponadto wszystkie nowe zmienne mają średnią arytmetyczną zero, zaś wariancja i odchylenie standardowe są zawsze równe jeden. Możemy, więc uwzględnić jednakową wagę wpływu badanych cech na kształtowanie się poziomu rozwoju zjawisk złożonych (Ponikowski 2004).

Drugi etap polega na konstrukcji syntetycznych mierników. Zadanie to rozwiązano poprzez dokonanie syntezy wszystkich wskaźników cząstkowych uznanych za diagnostyczne (Kosiedowski 2001), poprzez stworzenie jednego wskaźnika poziomu rozwoju W_i, który może przyjmować wartości z przedziału <0,1>. Im jego wartość jest większa, tym miasto w badanym roku cechuje się wyższym potencjałem (Niedźwiecki 2002b).

$$W_i = \frac{\sum_{k=1}^{n} z_{ik}^*}{\sum_{k=1}^{n} \max_i \left[z_{ik}^* \right]} \qquad [10]$$

gdzie:

$$z_{ik}^* = z_{ik} + \left| \min_i \left[z_{ik} \right] \right| \qquad [11]$$

Obliczona ostateczne syntetyczna miara taksonomiczna mierzy wielowymiarowo potencjał społeczno-gospodarczy miasta w badanym okresie.

Stosowany zestaw cech

Potencjał społeczno-gospodarczy jednostki terytorialnej determinuje wiele współzależnych cech rozwoju, które mogą mieć różny kierunek oddziaływania. Wybrane zmienne rozwoju samodzielnie określają jedynie tylko pewne aspekty potencjału miasta. W statystycznej analizie wielowymiarowej, cechy służą do budowy syntetycznych, mierników potencjału, które w sposób agregatowy charakteryzują poziom rozwoju. Należy pamiętać, że zbyt duża liczebność zestawu zmiennych grozi zakłóceniem lub nawet zablokowaniem możliwości efektywnej klasyfikacji obiektów (Zeliaś 2002).

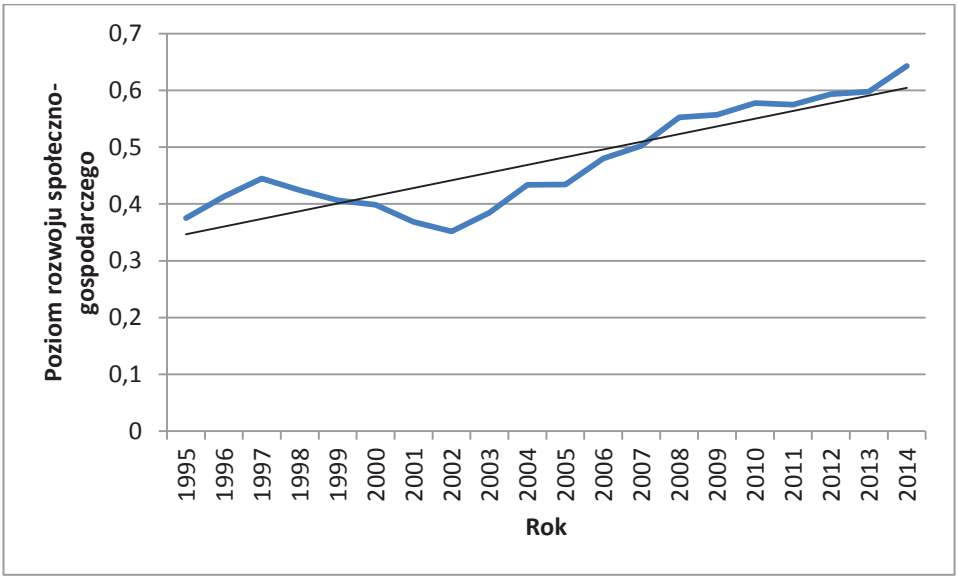
Cechami rozwoju ekonomicznego są: dochody ogółem na 1 mieszkańca, dochody własne do dochodów ogółem, wydatki ogółem na 1 mieszkańca, wydatki majątkowe inwestycyjne do wydatków ogółem, wydatki na administrację publiczną do wydatków ogółem, podmioty ogółem do liczby ludności, podmioty – sektor prywatny do ogółem, podmioty z udziałem kapitału zagranicznego do ogółem, pracujący ogółem na 1 tys. ludności, bezrobotni do ludności w wieku produkcyjnym.

Cechy rozwoju społecznego to: gęstość zaludnienia na 1km^2, ludność w wieku produkcyjnym do ogółem, ludność w wieku poprodukcyjnym do ogółem, przyrost naturalny na 1 tys. ludności, saldo migracji na 1 tys. ludności, saldo migracji zewnętrznych na 1 tys. ludności, wydatki na oświatę i wychowanie do wydatków ogółem, wydatki na kulturę i ochronę dziedzictwa narodowego do wydatków ogółem, wydatki na ochronę zdrowia do wydatków ogółem, wydatki na opiekę społeczną i pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej do wydatków ogółem, wydatki na kulturę fizyczną i sport do wydatków ogółem, obszary prawnie chronione do powierzchni ogółem, pomniki przyrody na 1km^2.

Cechami rozwoju technicznego są: drogi gminne o nawierzchni twardej w km na 100 km^2, wodociągi-długość czynnej sieci rozdzielczej w km na 100 km^2, ludność korzystająca z sieci wodociągowej do liczby ludności ogółem, kanalizacja w km na 100 km^2, ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej do liczby ludności ogółem, sieć gazowa w km na 100 km^2, odbiorcy gazu do liczby ludności, ludność korzystająca z oczyszczalni do liczby ludności ogółem, targowiska na 100 km^2, liczba aptek na 100 km^2, wydatki na gospodarkę komunalną i ochronę środowiska do wydatków ogółem, wydatki z budżetu gminy na transport i łączność do wydatków ogółem, miejsca noclegowe całoroczne w turystycznych obiektach zbiorowego zakwaterowania, turystyczne całoroczne obiekty zbiorowego zakwaterowania, udzielone noclegi ogółem, udzielone noclegi turystom zagranicznym do ogółem, powierzchnia użytkowa mieszkań do liczby mieszkańców, liczba izb mieszkalnych do liczby ludności, wydatki na gospodarkę mieszkaniową do wydatków ogółem.

O ostatecznym rezultacie prowadzonej typologii decyduje dobór wskaźników, który jest zawsze decyzją subiektywną, poprawność tego bardzo ważnego etapu jest zależna od wiedzy i doświadczeń badacza. Przy doborze zmiennych posłużono się, więc pracami takich badaczy jak: Swianiewicz (1989); Jerczyński (1971); Ziółkowski (1997); Wysocki i Łuczak (2004); Ponikowski (2002); Tokarski i in. (2006); Malina i Malina (2005); Młodak (2005), Lira i Wysocki (2004).

Informacje dotyczące cech opisujących potencjał społeczno – gospodarczy miasta pochodzą z Banku Danych Lokalnych prowadzonego przez Główny Urząd Statystyczny, do którego dostęp można uzyskać na stronie internetowej www.stat.gov.pl.



Ryc. 2. Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego Lublina w latach 1995-2014
Fig. 2. The level of socio-economic development of the city of Lublin from 1995 to 2014

Po dokonaniu agregacji badanych komponentów otrzymano poziom rozwoju społeczno-gospodarczego miasta Lublin w latach 1995-2014. Poziom rozwoju w latach 1995-1997 wzrasta, w latach 1997-2002 spada, a następnie w latach 2002-2014 ponownie wzrasta. Trend poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego jest rosnący w badanym okresie.

Tereny zieleni

Istnieją różne możliwości podziału zieleni miejskiej w zależności od przyjętych kryteriów i potrzeb, np. wg funkcji, estetyki, użytkowników, własności, dostępności, zarządzania i podległości prawnej. Pojęciem tym można określać rozmaicie użytkowane tereny. Główny Urząd Statystyczny wyróżnia w Banku Danych Lokalnych: parki spacerowo-wypoczynkowe, zieleńce, zieleń uliczną, tereny zieleni osiedlowej, cmentarze, lasy gminne, żywopłoty. W analizie uwzględniono również nasadzenie drzewa/krzewu i ubytek drzewa/krzewu na terenie zieleni (tab. 1).

Za park spacerowo-wypoczynkowy uważa się teren zieleni z roślinnością wysoką i niską o powierzchni, co najmniej 2 ha, urządzony i konserwowany z przeznaczeniem na cele wypoczynkowe ludności, wyposażony w drogi, aleje spacerowe, ławki, place zabaw itp. Do powierzchni parku należy wliczyć rów-

nież wody znajdujące się na terenie tego obiektu (np. stawy), a także: tereny sportów wodnych, otwartych kąpielisk, boisk, placów gier itp., o ile są dostępne do użytku powszechnego.

Zieleniec to teren zieleni o powierzchni poniżej 2 ha, w którego funkcji dominuje wypoczynek (np. występują alejki z ławkami, place zabaw itp.). Do tej kategorii obiektów należy zaliczyć również zieleń przy budynkach użyteczności publicznej (o ile udostępniona jest do użytku powszechnego), pomnikach itp. oraz bulwary i promenady. Zieleniec mogą tworzyć kompozycje zieleni niskiej (trawniki, kwietniki) oraz elementy nasadzeń drzew i krzewów. Do powierzchni zieleńca należy wliczyć również: tereny sportów wodnych, otwartych kąpielisk, boisk, placów gier itp., o ile są dostępne do użytku powszechnego. Zieleń uliczna to tereny zieleni towarzyszące komunikacji miejskiej; pasy zieleni (trawniki, krzewy, drzewa) wzdłuż dróg, arterii itp.

Tereny zieleni osiedlowej to teren zieleni towarzyszący zabudowie mieszkaniowej; pełniący funkcję wypoczynkową, izolacyjną i estetyczną. Składają się na niego trawniki, kwietniki, a także kompozycje zieleni o charakterze parkowym, z elementami nasadzeń drzew i krzewów. Do powierzchni terenu zieleni osiedlowej wliczane są również tereny boisk, placów do gier itp. obiektów porośniętych zielenią, o ile nie są one wyodrębnione do użytku publicznego.

Cmentarz to miejsce przeznaczone do pochówku zmarłych (ludzi bądź zwierząt) bez względu na stan prawny, właściciela/zarządcę terenu czy wielkość, na którego powierzchni znajdują się elementy zieleni. Lasy to lasy stanowiące własność gmin (w tym gmin mających od 1999 r. status miasta na prawach powiatu).

Tab. 1. Tereny zieleni w Lublinie w latach 1995-2014

Tab. 1. Green areas in Lublin between 1995 and 2014

Wyszczególnienie	parki spacerowo – wypoczynkowe	zieleńce	zieleń uliczna	tereny zieleni osiedlowej	cmentarze	lasy gminne	żywopłoty	nasadzenia drzew	nasadzenia krzewy	ubytki drzewa	ubytki krzewy
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	m	szt.	szt.	szt.	szt.
1995	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
1996	160,5	97,3	b.d.	415,4	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
1997	160,5	97,3	b.d.	415,5	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
1998	160,5	97,3	230,0	366,9	b.d.	0,1	85 643	0	0	702	150
1999	160,5	97,3	230,0	411,4	b.d.	0,1	87 937	0	0	520	450

2000	160,5	97,3	230,0	412,4	b.d.	0,1	89 804	1 050	1 530	490	360
2001	160,5	97,3	230,0	418,8	b.d.	0,1	91 034	2 420	1 950	350	100
2002	160,5	102,3	230,0	418,8	b.d.	0,1	90 144	7 855	4 305	442	150
2003	160,5	102,3	230,0	457,4	b.d.	0,1	94 124	6 096	5 712	583	0
2004	511,5	102,3	231,0	457,4	b.d.	0,1	94 124	2 785	4 245	432	0
2005	511,5	102,5	231,0	570,3	73,7	0,1	125 613	1 402	1 498	1 245	0
2006	511,5	102,5	232,7	570,3	73,7	0,1	121 453	800	1 000	725	0
2007	511,5	102,3	232,7	572,0	73,3	0,1	105 337	2 530	18 465	1 189	13 331
2008	511,5	102,3	232,7	572,0	73,3	0,6	75 417	997	4 711	839	254
2009	511,5	102,3	232,7	577,8	73,3	0,6	101 462	3 514	5 136	5 521	1 108
2010	190,5	102,3	235,7	577,8	76,1	0,6	117 132	10 911	5 378	6 107	1 166
2011	176,4	105,0	370,0	563,8	76,1	0,6	95 194	241	1 569	983	2 202
2012	176,4	105,0	370,0	564,3	76,1	0,6	100 198	89	2 158	610	274
2013	176,40	105,00	470,21	554,93	76,10	0,6	94 482	435	38 614	1 693	21 579
2014	176,40	105,00	471,00	555,25	76,10	0,6	94 508	390	7 049	1 031	2 219

b.d. – brak danych
Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

Żywopłoty to nasadzenia drzew lub krzewów, rozplanowane rzędowo, w niewielkiej od siebie odległości, celem uzyskania zwartej ściany zieleni. Ze względu na sposób pielęgnacji żywopłoty dzielimy zasadniczo na dwie grupy: formowane (cięte) i nieformowane.

Nasadzenie drzewa/krzewu to wprowadzenie komponowanej zieleni na terenie zieleni lub na terenie, który w ramach prowadzonych w ciągu roku prac ma być urządzony i zagospodarowany jako teren zieleni.

Ubytek drzewa bądź krzewu na terenie zieleni to każdy okaz, o który zubożał dany areał. Rozumie się przez to każde usunięcie rośliny, na skutek realizacji inwestycji budowlanych, remontów i modernizacji dróg, działań służących utrzymaniu i konserwacji zieleni (egzemplarze obumarłe, nierokujące szans na przeżycie itd.), działań prowadzonych w ramach ochrony ludności i mienia oraz drzewo/krzew utracone(y) na skutek nawałnic, pożarów, itp.

Analiza korelacji

Analizie korelacji poddano zależność pomiędzy poziomem rozwoju społeczno – gospodarczego a obszarem parków spacerowo wypoczynkowych, zieleńców, zieleni ulicznej, terenów zieleni osiedlowej, cmentarzy, lasów gminnych, żywopłotów, liczbą nasadzeń drzew i krzewów oraz ubytków drzew i krzewów (tab. 2).

Tab. 2. Tablica korelacji

Tab. 2. Correlation table

Wyszczególnienie	Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego
parki spacerowo-wypoczynkowe	0,14
zieleńce	0,71**
zieleń uliczna	0,71**
tereny zieleni osiedlowej	0,79***
cmentarze	0,73*
lasy gminne	0,90***
żywopłoty	0,14
nasadzenia drzew	-0,18
nasadzenia krzewów	0,38
ubytki drzew	0,44
ubytki krzewów	0,37

**Korelacja mało istotna statystycznie na poziomie 0,05*
*** Korelacja istotna statystycznie na poziomie 0,01*
****Korelacja bardzo istotna statystycznie na poziomie 0,001*
Źródło: Opracowanie własne

W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono bardzo istotną statystycznie korelację pomiędzy poziomem rozwoju społeczno-gospodarczego a powierzchnią lasów oraz terenami zieleni osiedlowej. Stwierdzono również istotną statystycznie korelacje pomiędzy poziomem rozwoju społeczno-gospodarczego a powierzchnią zieleńców i zielenią uliczną oraz mało istotną statystycznie korelację z powierzchnią cmentarzy (tab. 2).

Podsumowanie

W mieście człowiek realizuje swoje podstawowe funkcje i potrzeby związane z życiem, nauką, pracą, wypoczynkiem i potrzebami duchowymi. Przestrzeń wokół człowieka powinna dawać człowiekowi możliwość realizowania tych potrzeb (Sobczyńska 2014). Rola zieleni w mieście jest więc ogromna. Staje się ona coraz ważniejszym i bardziej docenianym składnikiem struktury miejskiej. Przede wszystkim nadaje specyficzny charakter poszczególnym obszarom. Mieszkańcom daje możliwość kontaktu z naturą oraz łagodzi uciążliwości związane z życiem w dużych aglomeracjach miejskich. Otoczenie człowieka powinno więc wyzwalać pozytywne emocje, a także wychowywać i kształtować pozytywne postawy. Tylko taka przestrzeń może stanowić o dobrej jakości życia, dawać poczucie bezpieczeństwa i relaksu (Sobczyńska 2014).

Wyniki przeprowadzonej analizy potwierdzają postawioną hipotezę: Tereny zieleni są w Lublinie docenianym elementem, wykorzystywanym jako narzędzie zwiększenia atrakcyjności, jakości przestrzeni miasta, a ich obszar wzrasta wraz ze wzrostem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego jednostki terytorialnej. W szczególności wraz ze wzrostem poziomu rozwoju badanej jednostki wzrasta obszar zieleńców, zieleni ulicznej, terenów zieleni osiedlowej, cmentarzy i lasów gminnych. Są one istotnie statystycznie skorelowane z poziomem rozwoju społeczno-gospodarczego miasta.

Literatura

GUS, 2016. Główny Urząd Statystyczny, www.stat.gov.pl

Jerczyński M. 1971. Metody pośrednie identyfikacji i pomiaru bazy ekonomicznej miast. W: Baza ekonomiczna i struktura funkcjonalna miast. K. Dziewoński, M, Jerczyński (red.). PWN, Warszawa: 111-135.

Kosiedowski W. 2001. Teoretyczne problemy rozwoju regionalnego. W: Zarządzanie rozwojem regionalnym i lokalnym, W. Kosiedowski (red.). Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Toruń: 17-46.

Lira J., Wysocki F. 2004. Zastosowanie pozycyjnego miernika rozwoju do pomiaru poziomu zagospodarowania infrastrukturalnego powiatów. Wiadomości Statystyczne, GUS i PTS, nr 9: 39-49.

Malina A., Malina P. 2005. Determinanty rozwoju regionalnego Polski. Wiadomości Statystyczne, GUS i PTS, nr 10: 69-71.

Młodak A. 2005. Ocena zmienności cech statystycznych w modelu taksonomicznym. Wiadomości Statystyczne, GUS i PTS 9: 12-13.

Niedźwiecki A. 2002a. Analiza taksonomiczna jako narzędzie oceny potencjału społeczno – gospodarczego województw. W: Zróżnicowanie i współpraca regionów w integracji europejskiej. E. Bojar, J. Kurys (red.). Politechnika Lubelska, Lublin: 67-78.

Niedźwiecki A. 2002b. Analiza zróżnicowania międzyregionalnego jako narzędzie planowania finansowego w banku detalicznym. W: Zarządzanie finansami, klasyczne zasady- nowoczesne narzędzia. D. Zarzecki (red.). T. 1. ECONOMICUS, Szczecin: 399-408.

Ponikowski H. 2002. Asymetria stymulant i destymulant konkurencyjności województwa lubelskiego. W: Zróżnicowanie i współpraca regionów w integracji europejskiej (ze szczególnym uwzględnieniem władz lokalnych i regionalnych). E. Bojar, J. Kurys Wyd. Politechniki Lubelskiej (red.). Lublin: 57-65.

Ponikowski H. 2004. Wstępna zbiorcza analiza taksonomiczna poziomu rozwoju powiatu lubartowskiego i jego gmin. W: Raport końcowy usługi „Planowanie Rozwoju Lokalnego" Moduł C „Studium Lokalnego Potencjału Gospodarczego Powiatu Lubartowskiego, Centrum Kształcenia Menedżerów Przemysłowych, Lublin: 11-25.

Roeske-Słomka I. 2003. Syntetyczne mierniki rozwoju społeczno-gospodarczego miast wojewódzkich. Wiadomości Statystyczne, GUS i PTS 3: 71-80.

Sobczyńska K. 2014. Zieleń jako element współczesnego miasta i jej rola w przestrzeniach publicznych Poznania, Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Poznań. Materiały niepublikowane.

Sutkowska E. Współczesny kształt i znaczenie zieleni miejskiej jako zielonej przestrzeni publicznej w strukturze miasta – przestrzeń dla kreacji, Teka Komisji Arch., Urb. i Stud. Kraj. II: 184-192.

Swianiewicz P. 1989. Społeczno-ekonomiczna typologia miast i gmin w Polsce, Uniwersytet Warszawski, Warszawa.

Tokarski T., Stepień W., Wojnarowski J. 2006. Zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-ekonomicznego województw. Wiadomości Statystyczne, GUS i PTS, nr 7/8: 87-89.

Wysoki F., Łuczak A. 2004. Ocena poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego obszarów wiejskich Wielkopolski. W: Rozwój regionalny i lokalny w Polsce w latach 1989-2002. J.J. Parysek (red.). Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań: 317-329.

Zeliaś A. 2002. Some Notes on the Selection of Normalization of Diagnostic Variables, Statistics in Transition, Vol. 5, No. 5:787-802.

Ziółkowski M. 1997. Dysproporcje w zagospodarowaniu infrastrukturalnym gmin województw Polski środkowo-wschodniej. W: Przemiany społeczno-ekonomiczne Polski w układzie przestrzennym w latach 1989-1994. W. Rakowski, Szkoła Główna Handlowa (red.). Warszawa: 101-124.

ANALIZA PARAMETRÓW BIOMETRYCZNYCH DRZEW W LUBLINIE

ANALYSIS OF BIOMETRIC PARAMETERS OF TREES IN LUBLIN

Ewa Tarnowska, Ihor Kozak, Hanna Kozak

Streszczenie. Parametry biometryczne drzew (wysokość, pierśnica, projekcją koron drzew) badano na 8 powierzchniach założonych w południowej części miasta Lublina. Powierzchnie pomiarowe o rozmiarach 25 na 25 metrów założono w grabowym, brzozowym, modrzewiowym, dwóch sosnowych i trzech dębowych drzewostanach. Większe wartości R^2 otrzymano dla zależności pomiędzy wysokością, a pierśnicą niż wysokością, a projekcją koron drzew. Największe wartości R^2 obserwowano dla drzewostanów sosnowych i dębowych. Otrzymane wyniki pokazują strukturę drzewostanów w krajobrazach leśnych ograniczonych administracyjnymi granicami miasta Lublina.

Słowa kluczowe: drzewa, wysokość, pierśnica, projekcja koron

Summary. The biometric parameters of trees (height, diameter at breast height, crown projection) was studied in 8 plots established in the southern part of Lublin city. Measuring plots with sizes 25x25 meters were established in the hornbeam, birch, larch, in the two pine and three oak stands. Larger R^2 values were obtained in terms of relationship between height and diameter at breast height comparing to the relationship between height and projection of tree crowns. The largest values of R^2 were established for pine and oak tree stands. The obtained results show the structure of forest stands in the administrative borders of Lublin city.

Keywords: tree, height, diameter at breast height, crown projection

W miarę rozwoju miasta, zmniejsza się powierzchnia zajmowana przez zieleń naturalną. Wycina się drzewa w celu pozyskania terenów pod zabudowę mieszkaniową, biurową, a także pod budowę nowych miejsc parkingowych. Wraz ze spadkiem liczby drzew w miastach, rosną koszty ekonomiczne i społeczne wywoływane przez rosnące natężenie ruchu ulicznego oraz przemysł, wpływające negatywnie na zdrowie ludzkie oraz środowisko (Kronenberg

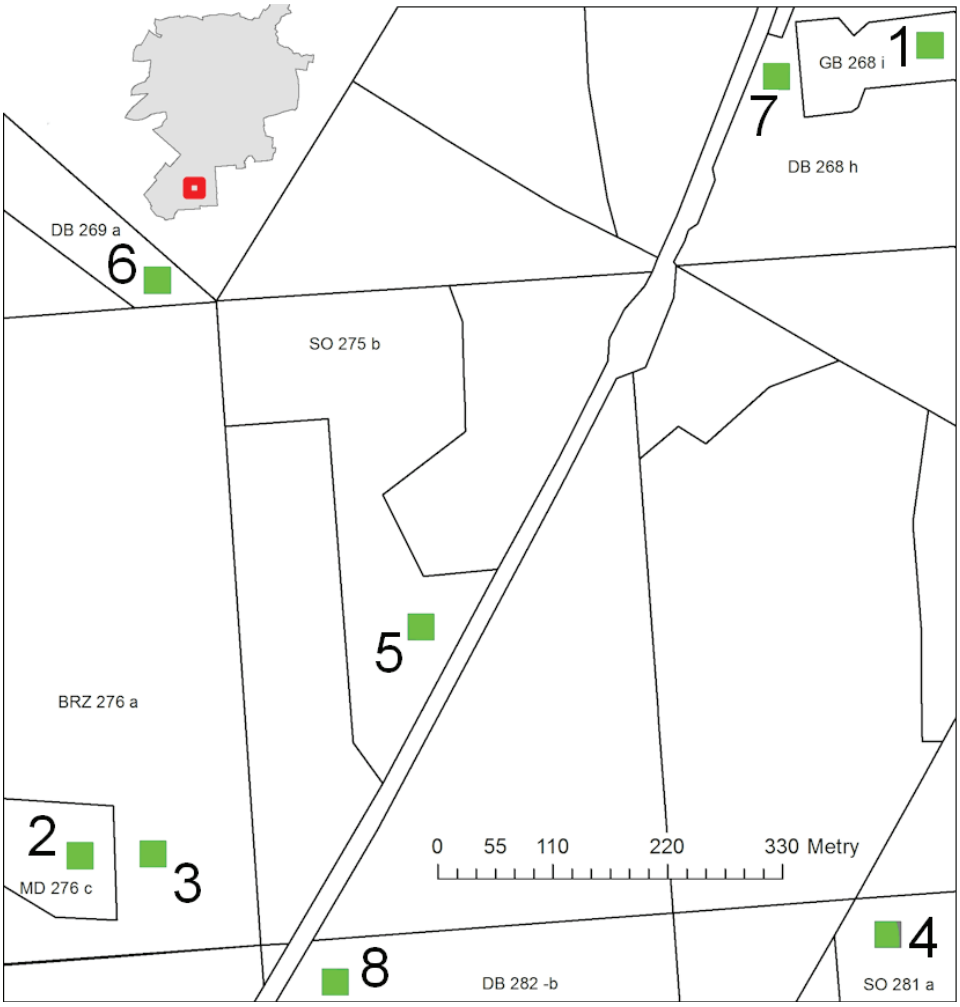
2012). Drzewa nadają charakteru i tożsamości miejscom, wizualnie stanowią przestrzenny element dominujący, działają oczyszczająco, a także podnoszą walory architektury, tworzą ład przestrzenny, ukrywają nieatrakcyjne elementy miejsc, jak również dają poczucie komfortu i prywatności (Szczepanowska 2010). Drzewa rosnące w miastach bezpośrednio wpływają na komfort życia mieszkańców. Często z powodu braku czasu na wyjazdy za miasto lub trudności w przemieszczaniu się w przypadku osób starszych, elementy zieleni w miastach dają jedyną możliwość obcowania z przyrodą (Trzaskowska i Adamiec 2013). Ważne są w tym kontekście także zbiorowiska naturalne znajdujące się w granicach miasta.

Zagadnienie szacowania liczby drzew czy określania ich pierśnicy (średnicy pnia na wysokości piersi), wysokości, projekcji koron jest niezwykle istotne (Nowak 1996), w celu określenia ilości drzew i wielkości terenów pokrytych roślinnością, optymalizujących pozytywne oddziałwyanie na ludzi. W dostępnej literaturze odczuwalny jest niedosyt takiego typu danych dla miast. Celem niniejszej pracy jest analiza zależności pomiędzy wysokością a pierśnicą drzew oraz wysokością i projekcją koron drzew na przykładzie 8 powierzchni założonych w drzewostanach w krajobrazach leśnych w administracyjnych granicach miasta Lublin. Otrzymane korelacje posłużą do analizy wybranych drzewostanów. Można je wykorzystać również do wyliczania wysokości czy innych parametrów drzew, które pozwolą na określenie jakie gataunki oraz całe zbiorowiska powinny być zachowane lub nasadzane.

Materiał i metoda

Badania przeprowadzono na 8 powierzchniach (ryc. 1) o rozmiarze 25 na 25 metrów usytuowanych na obszarze lasu Dąbrowa na terenie miasta Lublin. W procesie prac terenowych przeprowadzonych w latach 2014-2015 pomierzono pierśnice i wysokość wszystkich drzew (z pierśnicą powyżej 4 cm), a także szerokość koron drzew w kierunkach: północnym, wschodnim, południowym i zachodnim od każdego pnia drzewa.

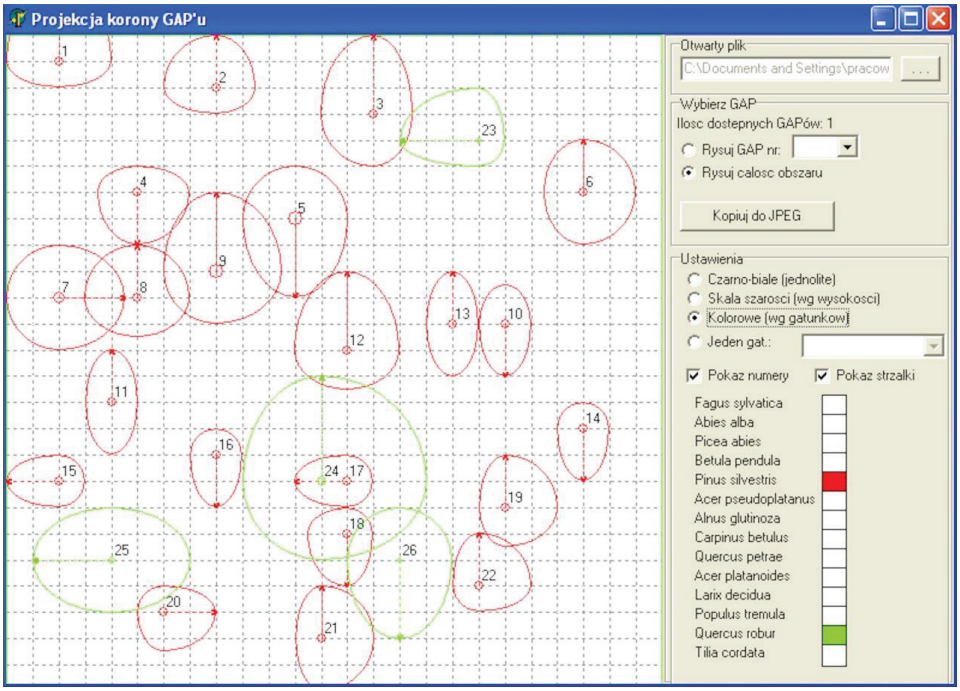
Powierzchnie założono w następujących miejscach: – pierwsza w 26 letnim drzewostanie grabowym (wydzielenie nr 05-27-1-12-268-i-00), – druga – w 49 letnim drzewostanie modrzewiowym (wydzielenie nr 05-27-1-12-276-c-00), – trzecia – w 69 letnim drzewostanie brzozowym (wydzielenie nr 05-27-1-12-276-a-00), – czwarta – w 68 letnim drzewostanie sosnowym (wydzielenie nr 05-27-1-12-281-a-00), – piąta – w 71 letnim drzewostanie (wydzielenie nr 05-27-1-12-275-b-00), – szósta – w 53 letnim drzewostanie dębowym (wydzielenie nr 05-27-1-12-269-a-00), – siódma – w 102 letnim drzewostanie dębowym (wydzieleniu nr 05-27-1-12- 268-h-00), – ósma – w 131 letnim drzewostanie dębowym (wydzieleniu nr 05-27-1-12-282-b-00).



Ryc. 1. Położenie powierzchni pomiarowych

Fig. 1. The location of research plots

Do celów pomiarowych z Wydziału Geodezji Urzędu Miasta w Lublinie pobrano podkład w postaci mapy zasadniczej. Dane terenowe gromadzono z wykorzystaniem oprogramowania Collector for ArcGIS. Do pomiaru wysokości drzew użyto wysokościomierza Blume-Leissa. Pierśnicę mierzono za pomocą średnicomierza (klupy), szerokość koron drzew pomierzono za pomocą taśmy mierniczej. Otrzymane dane co do projekcji koron opracowano w programie PROJEKCJA KORONY (ryc. 2).



Ryc. 2. Przykład wizualizacji projekcji koron w programie PROJEKCJA KORONY
Fig. 2. Example visualization of crowns projection in PROJEKCJA KORONY program

Wyniki

W badanym lesie Dąbrowa drzewostany dębowe zajmują do 60%, a sosnowe do 35%. Resztę zajmują zadrzewienia: brzozowe, grabowe, modrzewiowe i inne. Wśród analizowanych powierzchni najmłodszym jest obszar Nr 1 przedstawiony w postaci 26 letniego drzewostanu grabowego, a najstarszym Nr 8 założony w 131 letnim drzewostanie dębowym.

Analizując strukturę pierśnic wszystkich powierzchni (tab. 1) widzimy, że najniższą średnią pierśnicę drzew (9,68 cm) ma powierzchnia grabowa z minimalną wartością 4,5 cm i maksymalną 33 cm. Wartość odchylenia standardowego dla niej jest najmniejsza (4,95) co oznacza że wyniki pomiarów pierśnic drzew są do siebie dość zbliżone. Współczynnik skośności jest większy od 0, co świadczy o prawostronnej asymetrii rozkładu (rozkład dodatnio skośny). Oznacza to, iż większość wyników znajduje się poniżej średniej. Kurtoza (5,37) pokazuje, że wartości zmiennej koncentrują się wokół średniej. Dodatni znak świadczy o tym, że rozkład zmiennej jest bardziej wysmukły niż normalny. Czyli koncentracja wartości wokół średniej jest większa w porównaniu do rozkładu normalnego.

Przechodząc od pierwszej powierzchni do kolejnych zauważamy wzrost średniej pierśnicy drzew proporcjonalnie do zwiększenia się wieku drzewostanów. Warto także zauważyć, że druga powierzchnia modrzewiowa w średnim wieku 49 lat charakteryzuje się dość znaczną średnią pierśnicą (33,37 cm). Największa średnia pierśnica w 131 letnim drzewostanie dębowym – Nr 8, wynosi 45,05 cm. Współczynnik skośności dla powierzchni 3, 4, 5, 6, 7 jest mniejszy od 0, co świadczy o lewostronnej asymetrii rozkładu (rozkład ujemno skośny). Oznacza to, iż większość wyników znajduje się powyżej średniej. Ujemne wartości kurtozy dla powierzchni 3, 4, 6 i 7 wskazuje na to, że rozkład jest bardziej spłaszczony od rozkładu normalnego.

Tab. 1. Statystyczne parametry dla pierśnicy drzew

Tab. 1. Statictical parameters for diameter at breast height (dbh) of trees

Nr	Powierzchnia	Średnia (cm)	Min (cm)	Max (cm)	Od. Stand. (cm)	Skośność	Kurtoza
1	Grabowa	9,68	4,5	33	4,95	1,96	5,37
2	Modrzejewa	33,37	17	56	8,92	0,57	0,63
3	Brzozowa	25,72	15	36	6,55	-0,16	-81
4	Sosnowa 68	35,5	10	52	13,74	-0,55	-1,12
5	Sosnowa 71	36,38	20	50	6,95	-0,3	0,95
6	Dębowa 53	19,95	9	31	7,71	-0,01	-1,62
7	Dębowa 102	41,76	15	80	20,66	-0,06	-1,28
8	Dębowy 131	45,05	15	92	19,66	0,53	0,19

Analizując strukturę wysokości drzew na wszystkich powierzchniach (tab. 2) widzimy, że najniższą średnią wysokość drzew (13,93, minimalną 8 m i maksymalna 24 m) ma powierzchnia Nr 1 (grabowa). Wartość odchylenia standardowego dla tej powierzchni jest najniższa (2,89) co pokazuje, że wyniki pomiarów wysokości drzew na tej powierzchni są do siebie bardziej zbliżone. Współczynnik skośności wynosi 0,94 co świadczy o prawostronnej asymetrii rozkładu (rozkład dodatnio skośny) i o tym, że większość wyników znajduje się poniżej średniej. Kurtoza ma wartość dodatnią (1,36) co pokazuje że rozkład jest bardziej wysmukły w porównaniu do rozkładu normalnego.

Druga powierzchnia modrzewiowa charakteryzuje się dość znaczną średnią wysokością (27,7 m), która jest większą od średniej wysokości drzew na wszystkich innych powierzchniach, nawet na starszych sosnowych (poza powierzchnią Nr 5) i dębowych. Współczynnik skośności dla powierzchni 2 – 8 jest mniejszy od 0, co świadczy o lewostronnej asymetrii rozkładu (rozkład ujemno skośny) i o tym, że większość wyników znajduje się powyżej średniej. Ujemne wartości kurtozy dla 3 – 8 powierzchni świadczą, że rozkład jest bardziej spłaszczony niż rozkład normalny.

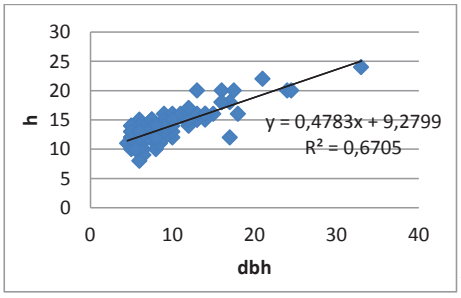
Tab. 2. Statystyczne parametry dla wysokości drzew

Tab. 2. Statistical parameters for height (h) of trees

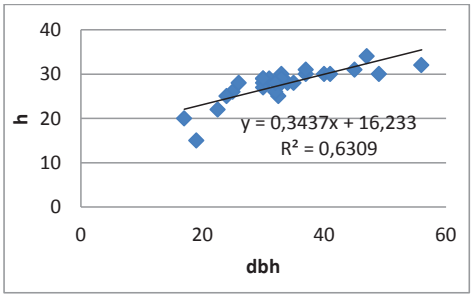
Nr	Powierzchnia	Średnia (m)	Min (m)	Max (m)	Od. Stand (m)	Skośność	Kurtoza
1	Grabowa	13,93	8	24	2,89	0,94	1,36
2	Modrzejewa	27,7	15	34	3,86	-1,64	3,83
3	Brzozowa	22,32	15	36	6,55	-0,16	-0,67
4	Sosnowa 68	25,58	11	33	7,35	-1	-0,57
5	Sosnowa 71	29	18	33	3,62	-1,63	3,27
6	Dębowa 53	15,07	8	23	4,38	-0,2	-1,2
7	Dębowa 102	24,64	12	34	8,22	-0,68	-1,41
8	Dębowy 131	25	12	33	7,18	-0,75	-1,18

Analizując strukturę projekcji koron drzew zauważamy, że najmniejsza średnia projekcja koron drzew (8,62 m^2) charakterystyczna dla sosnowego drzewostanu w wieku 71 lat. Warto zauważyć, że sosnowe drzewostany (powierzchnie 4 i 5) charakteryzują się małymi projekcjami koron drzew. Natomiast największe projekcje koron mają drzewostany dębowe.

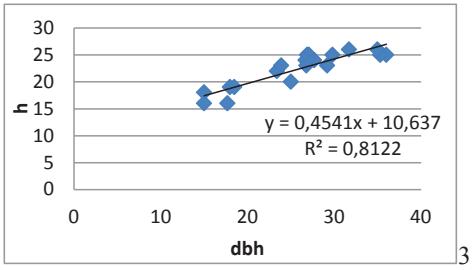
Analizowane przykłady (ryc. 3) pokazały, że zależności pomiędzy pierśnicą a wysokością są silniejsze niż pomiędzy pierśnicą a projekcją koron drzew. Poniższe wykresy przedstawiają ich dla wybranych powierzchni. Wartości R^2 zmieniają się od 0,67 dla pierwszej powierzchni (ryc. 3), do 0,94 dla czwartej. Dość silna korelacja między pierśnicą, a wysokością zauważalna jest dla sosny.



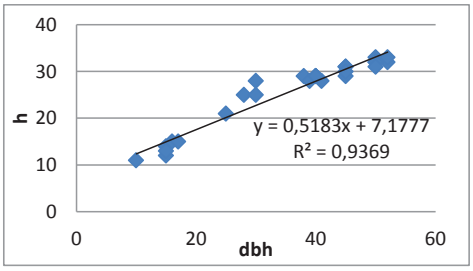
1



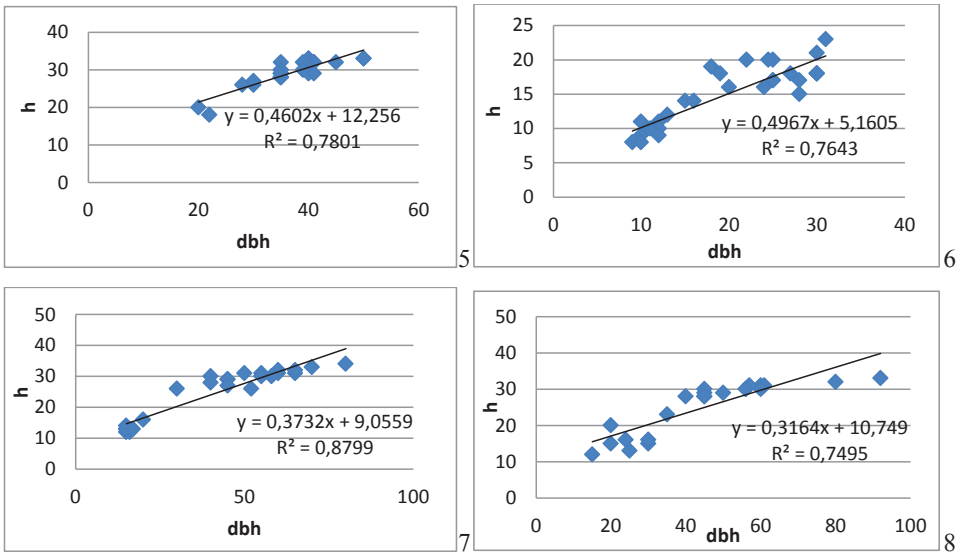
2



3



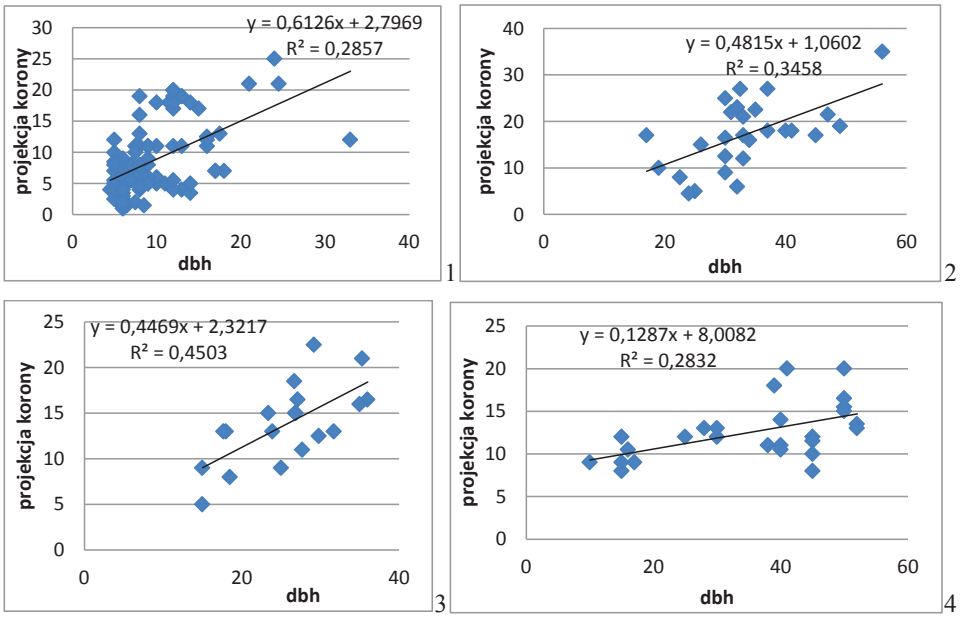
4

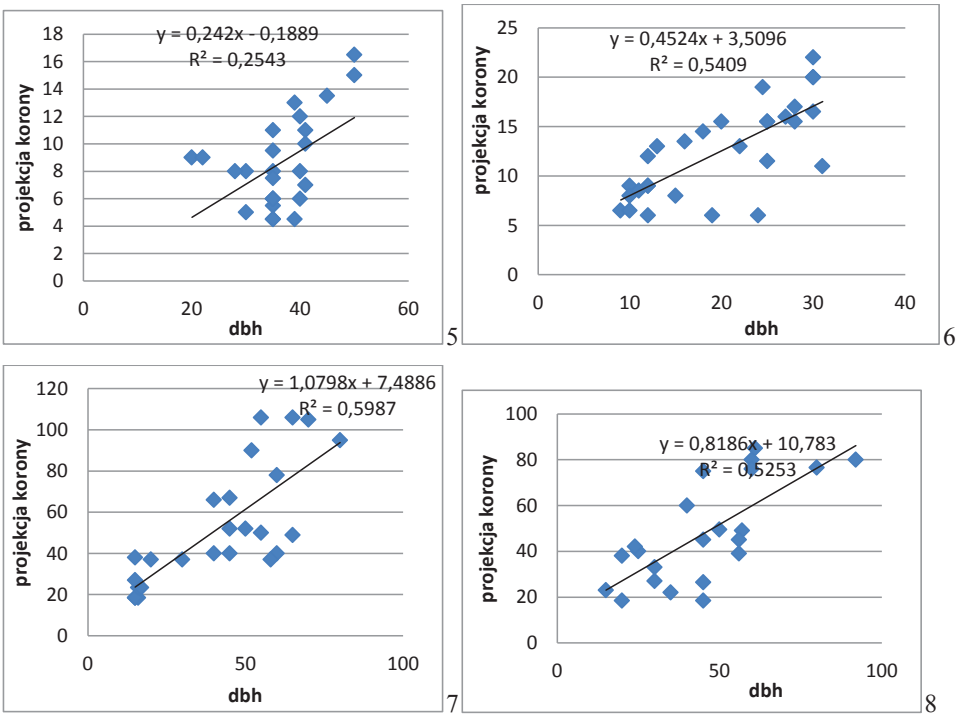


Ryc. 3. Zależność pierśnica – wysokość na powierzchniach

Fig. 3. Dbh-h relations on research plots

Dla wszystkich drzew wchodzących w skład poszczególnych skupisk, obliczono korelację między pierśnicą drzew, a powierzchnią projekcji ich koron (ryc. 4). Wartości korelacji nie są wysokie (największa wartość R^2 wynosi 0,59 dla powierzchni Nr 7).





Ryc. 4. Zależność pierśnica – powierzchnia projekcji koron na powierzchniach
Fig. 4. Dbh – crown area projections relations on research plots

Dyskusja

Na terenach miejskich lasy mają wiele funkcji, które wpływają na jakość środowiska obszarów miast (Kowarik 2011). Miasto Lublin ma ogromny potencjał tkwiący w naturalnych obszarach leśnych, które znajdują się przeważnie w południowej części miasta. Badane drzewostany lasu Dąbrowa zwiększają wartość zbiorowisk naturalnych miasta zwłaszcza w jego południowej części.

W przypadku analizy parametrów biometrycznych drzew we fragmentach lasu Dąbrowa, reprezentujących zbiorowiska naturalne w administracyjnych granicach miasta Lublina, ważna jest analiza dokonana w procesie pomiarów w ramach prac terenowych w 2014 – 2015 latach. Należy podkreślić, że badania tego typu są dyskutowane zarówno na świecie, jak i w Polsce. Parametry drzew, takie jak pierśnica (średnica pnia na wysokości piersi, angelski dbh – diameter at breast height), wysokość drzew, powierzchnia projekcji koron dostarczają ważnej informacji o aktualnym stanie drzew oraz pozwalają na wyliczenia powierzchni liści czy biomasy (Nowak 1996; Peper i in. 2001).

O potrzebie takich pomiarów często dyskutowano z osobami związanymi z gospodarką leśną w miastach, leśnikami, naukowcami, planistami dla których te informacje często niezbędne do opracowania praktycznych strategii gospodarczych (Peper i in. 2001). Pierśnica, projekcja koron drzew i inne informacje o stanie drzew często są przedmiotem dyskusji niezbędnej także do oceny procesów ekosystemowych, takich jak transpiracja czy dostępność światła (Nowak 1996).

W związku z tym materiały zawarte w niniejszej pracy, które analizują wyniki pomiarów przeprowadzonych tradycyjnymi metodami są ważne co do wspomnianej wyżej dyskusji, są potrzebne i mogą być wykorzystane do analiz procesów zachodzących w zbiorowiskach naturalnych na terenie miasta Lublina. Otrzymane dane powinny być wykorzystane do opracowania strategii ochrony drzew i zbiorowisk naturalnych w krajobrazie miast. Pozyskane wyniki wskazują, że należy także dążyć do zachowania analizowanych zbiorowisk naturalnych w południowej części miasta.

Pokazana w niniejszej pracy specyfika analizowanych drzewostanów, reprezentujących zbiorowiska naturalne w krajobrazach leśnych miasta Lublina wiąże się z charakterystyką ulokowania drzew i ich aktywnym rekreacyjnym wykorzystaniem przez mieszkańców miasta. Należy pamiętać o tym, że na wszystkie parametry drzew takie jak wysokość, pierśnica oraz powierzchnia korony wpływ może mieć m.in. problem z dostępem do światła, brak dostatecznego miejsca na rozwój systemu korzeniowego, co często jest charakterystyczne dla miast oraz nasilający się wpływ wydeptywania przez rekreantów. Ostatni aspekt jest aktualny dla zbiorowisk naturalnych miasta i może być przedmiotem do dalszej pogłębionej dyskusji. Otrzymane w pracy wyniki mogą posłużyć do analizy wpływu wydeptywania na parametry zbiorowisk naturalnych w tym także na przyrosty, parametry wysokości, pierśnicy drzew oraz charakter ich koron, co pozowli określić wpływ rekreacji na naturalne zbiorowiska leśne.

Warto także rozwinąć opracowane równania i zaprezentowane zależności, które mogą być zastosowane w kolejnych opracowaniach, a także mogą być wykorzystane przez urzędy planistyczne miasta jak to ma miejsce w innych regionach innych miast (deVries 1987; Fleming 1988; Frelich 1992). Zaprezentowane w pracy zależności także pozwalają na ocenę szerokości i powierzchni koron drzew w przyszłości bazując na łatwo mierzalnych parametrach pierśnicy drzew. Według publikacji Saarinen i in. (2014) takie pomiary terenowe często są niezbędne i skuteczne do weryfikacji nowoczesnych danych otrzymanych za pomocą skaningu laserowego. Pomiary w terenie pierśnicy, wysokości i projekcji koron drzew, wyliczenie ich przyrostów pozwalają odpowiedzieć na pytania często stawiane przez planistów i dotyczące, na przykład, tego czy utrzymywać te czy inne drzewa czy planować ich usunięcie.

Podsumowanie

Las Dąbrowa przyczynia się do zwiększenia różnorodności gatunkowej zbiorowisk roślinnych miasta Lublina. Zaprezentowane w artykule dane dotyczące parametrów biometrycznych drzew analizowanych w lesie Dąbrowa mają praktyczne zastosowanie jak w planistycznej działalności na terenach miasta tak i w prowadzeniu konkretnych działań gospodarczych w drzewostanach dębowych, sosnowych, brzozowych i innych, znajdujących się w granicach miasta Lublina. Wśród takich działań są formy pielęgnowania, cięć, nasadzeń, które mogą bazować w dużej mierze na analizowanych w artykule parametrach, takich jak pierśnica drzew, ich wysokość oraz projekcja koron drzew.

Zaprezentowane parametry maja cenną wartość naukową z punktu widzenia prognozowania dynamiki zbiorowisk naturalnych w krajobrazach leśnych znajdujących się w granicach miasta Lublin. Pozwalają przewidywać możliwe zmiany biomasy drzew w przyszłości, przy różnych formach działalności gospodarczej oraz w różnych warunkach możliwych zmian klimatycznych.

Literatura

deVries, R. E. 1987. A preliminary investigation of the growth and longevity of trees in Central Park. New Brunswick, NJ, Rutgers University, MS.

Fleming, L. E. 1988. Growth Estimates of Street Trees in Central New Jersey. M.Sc. thesis, Rutgers Univ., New Brunswick, New Jersey, U.S.

Frelich, L. E. 1992. Predicting Dimensional Relationships for Twin Cities Shade Trees. University of Minnesota. Department of Forest Resources. St. Paul, Minnesota, U.S.

Kowarik I. 2011. Novel urban ecosystems, biodiversity and conservation. Environmental Pollution 159: 1974-1983.

Kronenberg J. 2012. Bariery dla utrzymania drzew w miastach i sposoby pokonywania tych barier. W: Zrównoważony rozwój – Zastosowania nr 3, T. Bergier, J. Kronenberg (red.). Kraków.

Nowak, D. J. 1996. Estimating Leaf Area and Leaf Biomass of Open- Grown Deciduous Urban Trees. Forest Science 42:504–507.

Peper, P.J. E.G. McPherson, S.M. Mori. 2001. Equations for predicting diameter, height, crown width, and leaf area of San Joaquin valley street trees. Journal of Arboriculture 27: 306–317.

Saarinen N. Vastaranta M., Kankare V., Tanhuanpä T., Holopainen M., Hyyppä J., Hyyppä H. 2014. Urban-Tree-Attribute Update Using Multisource Single-Tree Inventory. Forests 5.

Szczepanowska H. 2010. Korzyści z drzew na terenach miejskich. Przegląd komunalny 11

Trzaskowska E. Adamiec P. 2013. Aspekty wypoczynkowe na osiedlach Lubelskiej Spółdzielni Mieszkaniowej w Lublinie – pozytywne przykłady przemian. Problemy Rozwoju Miast 4: 5-14.

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA LASEROWEGO SKANINGU LOTNICZEGO W ANALIZIE ZIELENI MIASTA LUBLINA

THE EXAMPLE OF USING OF AIRBORNE LASER SCANNING FOR THE ANALYSIS OF THE GREEN IN LUBLIN

Piotr Kociuba, Ihor Kozak, Hanna Kozak

Streszczenie: W artykule przedstawiono możliwości i perspektywy zastosowania danych uzyskanych z laserowego skaningu lotniczego (ALS) do analizy zieleni na przykładzie miasta Lublina. Obszar badań przeanalizowano pod kątem rozmieszczenia zieleni (pojedyncze drzewa oraz grupy drzew). W tym celu wykorzystano udostępnione przez urząd miasta Lublin dane ALS z 2015 roku, na podstawie, których wydzielone zostały wierzchołki drzew oraz ich wysokość. Do weryfikacji otrzymanych danych zastosowano wyniki z pomiarów w terenie (współrzędnych dla pni drzew, wartości pierśnicy drzew, ich wysokości, projekcji koron, wysokości początku korony). Analiza stanu zieleni za pomocą ALS po weryfikacji z pomiarami naziemnymi okazała się skuteczna dla charakterystyki zieleni miasta. Przeprowadzone badania mogą mieć istotne znaczenie w planowaniu nasadzeń oraz w przestrzennym rozwoju miasta Lublina.

Słowa kluczowe: zieleń, drzewa, lotniczy skaning laserowy

Summary: There were presented the example of using the data obtained from airborne laser scanning (ALS) for the analysis of green in Lublin in this paper. For that purpose there was applied an available ALS data from the year 2015. Based on the ALS data there were separated the tops of the trees and their height. In order to verify the ALS data there were used the results of tree height measurements. After verification with the field measurements ALS data proved to be an effective tool for the characterization of the green areas in particular city. This research may be important in terms of planning the green areas planting and spatial development of the Lublin.

Keywords: green, trees, airborne laser scanning

Perspektywicznym kierunkiem jest zastosowanie danych lotniczego skaningu laserowego (ALS – Airborne Laser Scanning) do badań zieleni jako elementów krajobrazu. Próby monitorowania zmian odnośnie kształtowania powierzchni terenu, spowodowanych procesami geomorfologicznymi z wyko-

rzystaniem ALS, podjęte zostały w literaturze (Borkowski i in. 2006). Natomiast brak jest wystarczającej ilości publikacji odnoszących się do zastosowania danych ALS do analizy zieleni w granicach miasta, w tym także dla terenu Lublina. Na świecie metoda ta, jest dość powszechnie wykorzystywana (Imay i in. 2004). W Polsce lotniczy skaning laserowy zastosowano do określenia zwarcia koron drzew (Wężyk i Wawrzeczko 2009) oraz do inwentaryzacji zieleni miejskiej (Tompalski 2009).

Praca ma na celu pokazać etapy działań oraz perspektywy analizy zieleni (wysokość i rozmieszczenie drzew) z zastosowaniem danych ALS na przykładzie Lublina, weryfikacje danych ALS z wynikami pomiarów terenowych.

Materiał i metody

Badania przeprowadzone zostały na terenie miasta Lublina. Analiza zieleni na badanym obszarze przeprowadzona została za pomocą ilościowych technik analitycznych. Do szczegółowej analizy badanego obszaru posłużyły dane LIDAR-owe 2015 roku udostępnione przez Urząd Miasta Lublin.

Do analizy danych LIDAR (LD) użyte zostało oprogramowanie LP360 (licencja standard), ArcMap 10.3 (licencja studencka), skrzynka narzędziowa LAStools (licencja testowa) dodatek do oprogramowania ArcMap. Proces analizy został rozpoczęty od definicji punktów należących do powierzchni (Ground – GR) ziemi (Maślanka 2011). Klasyfikacja ta została zrealizowana z wykorzystaniem funkcji «lasground» z pakietu narzędziowego LAStools. W rozwiązaniu tego zadania okazało się, że w prostych sytuacjach program jest w stanie dokonać automatycznej analizy, ale w przypadku złożonej morfologii chmurę punktów poddaliśmy ręcznej klasyfikacji. W tym celu użyte zostało oprogramowanie LP360.

Należy zauważyć, że w analizowanych chmurach punktów (danych ALS) dla miasta Lublina są tak zwane elementy uboczne (szumy) z charakterem naturalnym i nienaturalnym. Oznacza to, że w czasie skanowania szumy skanera mogą być utworzone z różnych powodów, na przykład, sygnał mógł odbić się od ptaka, samochodu i in.. Zostały one sklasyfikowane jako «LowPoint» pod katem anomalii. Na przykład, stosując do tego metodę relacji przestrzennych, czyli w oparciu o kryteria wyszukiwania pojedynczych elementów, które są w dużej odległości od punktów bazowych. W tym przypadku, w celu poprawy analizy LIDAR konieczne było pozyskanie dodatkowych materiałów – takich jak mapy, obrazy satelitarne, wielospektralne zdjęcia.

Kolejnym krokiem było poszukiwanie obiektów z danych LIDAR-owych należących do roślinności, a także ich następna klasyfikacja i analiza. Otrzymane sklasyfikowane dane zostały porównane z pomiarami ręcznie przeprowadzonymi w terenie, podczas których zebrane zostały informacje o gatunkach

drzew, ich rozmieszczeniu, wysokości, rozmiarach pierśnicy (DBH) na wysokości 1,3 m, szerokości koron drzew. Na terenie miasta Lublina zmierzonych zostało 244 drzew.

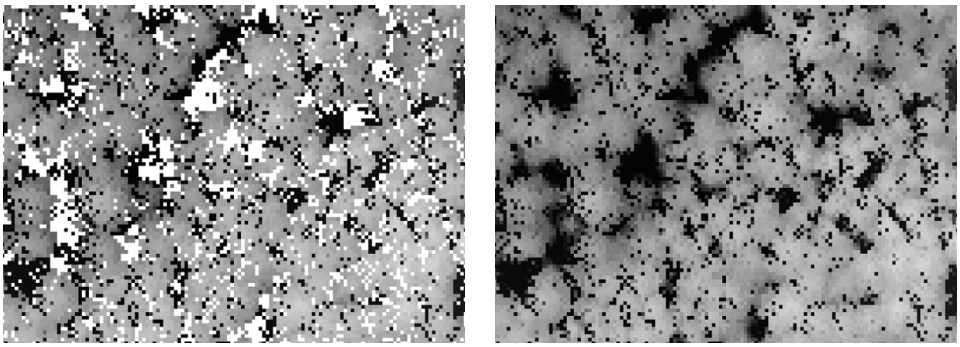
Wyniki i dyskusja

Analizując wszystkie punkty z LD, uwzględniając ich wysokości i położenie w przestrzeni wydzielona została kategoria niskiej roślinności LV (LowVegetation) do 1,3 m. Kolejna kategoria – to roślinność wysoka HV (HighVegetation) – dla której punkty znajdowały się powyżej wysokości 1,3 m. Dla tej kategorii zebrane dane pomiarowe w terenie pozwoliły na późniejszą weryfikację przeprowadzonej klasyfikacji punktów według opracowanych algorytmów.

Otrzymane wyniki, co do identyfikacji pojedynczych drzew podczas przetwarzania LD w dwu i pół wymiarowym opisie obiektu (2,5D) pokazały, że najdokładniejsze dane można uzyskać kiedy ze średnich wartości warstwy GR został utworzony numeryczny model terenu (DEM) za pomocą interpolacji TIN. Konstruowany jest on poprzez połączenie znanych wartości punktu w serię trójkątów z zastosowaniem algorytmu triangulacji Delaunay (Liu 2008) i stosowany do reprezentacji powierzchni w zestawie sąsiadujących trójwymiarowych (3D) trójkątnych boków, które nie pokrywają się. Dla otrzymania pozostałych wyników tak opracowany model po przekształceniu do postaci rastra pozwolił na dalsze przetwarzanie i łączenie z innymi danymi rastrowymi.

Warto zauważyć, że numeryczny model pokrycia terenu (NMPT), który został utworzony z rozdzielczością przestrzenną 0,5 m o maksymalnej wartości każdej wysokości roślinności VEG dla piksela, został konwertowany do postaci rastra (stosując narzędzie «PointToRaster», ArcGIS), a wynik konwersji pokazany na rysunku 1a. Jak widzimy po konwersji rastra z wysoką rozdzielczością przestrzenną w miejscu gdzie nie było punktów VEG tworzone zostały luki. W tej sytuacji zastosowano interpolacje pikseli rastra. Na rysunku 1b przedstawiono wynik interpolacji rastrowego modelu LD za pomocą narzędzia «RasterCalculator» narzędzie «SpatialAnalystTools» za pomocą funkcji: Con (IsNull („%RasterName%"), FocalStatistics („%RasterName%", NbrRectangle (3,3, „CELL"), „MEAN"), „% RasterName%").

W wyniku przetwarzania 2,5D udało się znaleźć lokalne maksima, które są następnie traktowane jako wierzchołki drzew. W tym miejscu przybliżymy wynikową postać naszych badań. Punkt x_0 nazywamy punktem lokalnego maximum (albo minimum) funkcji, jeżeli zachodzi taki warunek $0<|x - x_0|<\delta$ tego punktu, który należy do zakresu funkcji, i dla wszystkich $f(x)<(x_0)$ z tego zakresu wykonywana jest nierówność $f(x)<(x_0)$ albo $f(x)>(x_0)$. Maksymalnymi i minimalnymi punktami nazywamy punkty ekstremum funkcji, a wartości funkcji w ekstremalnych punktach – jej ekstremalnymi wartościami.



A *b*

Ryc. 1. Przykład interpolacji z danych w granicach miasta Lublin: a – biały – luki w danych, b – czarny – po wypełnieniu luk interpolowanymi pikselami

Fig. 1. Example of interpolation from the data in Lublin border: a – white – data gaps, b – black – interpolated pixel gaps

Wynikiem pracy jest algorytm poszukiwania lokalnych maksimów lub minimów. Jest to cykl, w którym stale poruszamy się w kierunku wzrostu niektórych wartości. Prace tego algorytmu kończą się po osiągnięciu „szczytu", w którym żaden z sąsiednich pikseli nie ma większej wartości.

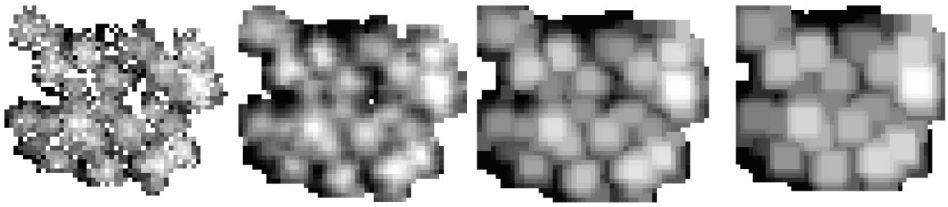
Opracowany algorytm zrealizowany został z wykorzystaniem technologii GIS, a mianowicie korzystając z oprogramowania środowiska ArcGIS 10.3. Do NMPT zostało zastosowane narzędzie «FocalStatistics». To narzędzie jest narzędziem analizy statystycznej i opisuje pikseli wejściowego rastra, gdzie każda wartość komórki jest funkcją wartości wszystkich pikseli, które są w danej okolicy wokół badanego miejsca. Oznacza to, że w analizowanym przypadku narzędzie szuka najwyższej wartości sąsiednich pikseli, jeżeli sąsiednie piksele mają mniejsze wartości – mianuje ich swoją najwyższą wartością i algorytm zatrzymuje swoją pracę przy „przepisaniu" 3 sąsiadujących pikseli (ryc. 2b.).

Iteracje (powtarzania) były kontynuowane w zależności od naszych potrzeb dostosowanych do sytuacji zieleni na osiedlu Poręba. W tym badaniu zastosowano okienko wyszukiwania 5 x 5. Rycina 2 przedstawia wyniki otrzymane po wykonaniu FocalStatistics algorytmu z różnym krokiem interpolacji.

Piksel b_{mn} uznać można za lokalne maksimum, jeśli wartość piksela *mn* spełnia warunek $b_{mn} = c_{mn} = d_{mn}$ (Ryc. 2).

Lokalne maksima, które są zbyt blisko siebie, zostały wykluczone na podstawie kryteriów najbliższej odległości. Odległość progowa różniła się w zależności od rodzaju i wieku drzew. Na przykład w przypadku analizy skupisk starszego drzewostanu została ona zwiększona, ponieważ lokalne maksima, które znajdują się blisko siebie, często reprezentowały tylko gałęzie drzewa. W związku z tym, organy te zostały wyeliminowane. Dla młodych drzew lokalne maksi-

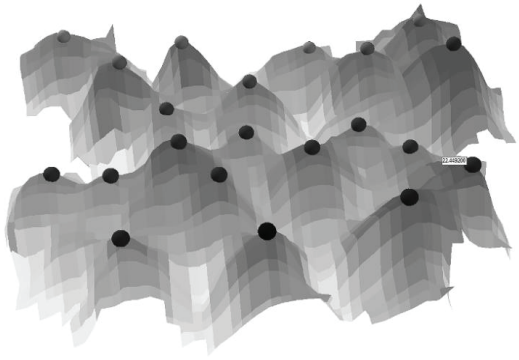
mum znajdowało się na szczycie korony, a odległość pomiędzy punktami była relatywnie wyższa. W tym badaniu zdecydowano się użyć progu 1,5 m. Wynik otrzymanych lokalnych maksimów pokazano na rysunku 3.



A *B* *C* *D*

Ryc. 2. Proces zdefiniowanych lokalnych maksimów: A – raster utworzony z LD (rozmiar piksela 0,5 m); B – stosowanie interpolacji i wygładzania; C – zastosowanie FocalStatistics 3 × 3; D – zastosowanie FocalStatistics 5 ×5

Fig. 2. The process defined local maxima: A – raster created with LD (pixel size 0,5m); B – with interpolation and smoothing; C – the use FocalStatistics 3x3; D – the use FocalStatistics 5x5



Ryc. 3. Przykład określonych lokalnych maksimów

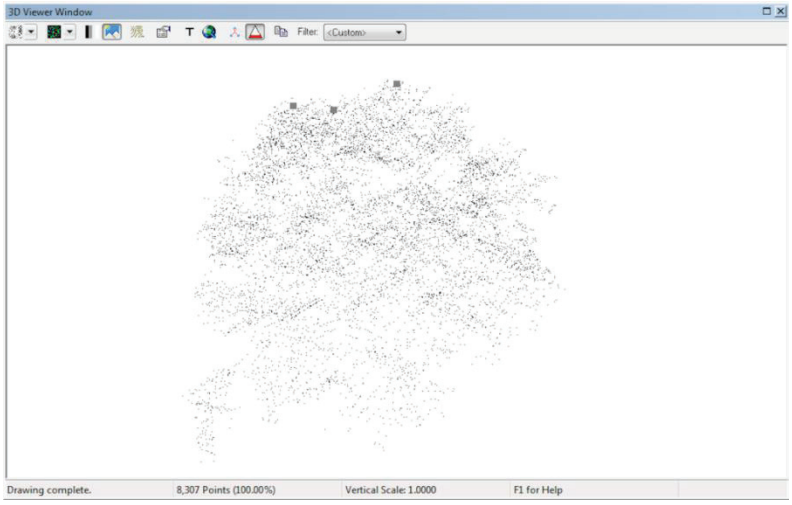
Fig. 3. An example of specific local maxima

Aby określić wysokość drzew obliczono znormalizowany model pokrycia terenu (zNMPT). Model stworzony przez odjęcie wartości wysokości NMPT od odpowiednich wartości NMT. Normalizacja NMPT wykonana w celu wyeliminowania wpływu rzeźby terenu i otrzymania wysokość absolutnej każdego punktu nad ziemią.

Różnica wysokości pomiędzy punktem maksimum lokalnego i punktem podstawy uznano jako wysokość znormalizowaną, czyli absolutną wysokość drzewa. Należy zauważyć, że lokalne maksima przy wartościach poniżej wysokości 4 m zostały usunięte, ponieważ mogą być one zaliczone do kategorii drzew o średnicy pnia mniej niż 4 cm.

W pracy do porównania opisanego powyżej algorytmu zastosowano narzędzie z pakietu FUSION do oszacowania liczby drzew na badanym obszarze za pomocą narzędzia «CanopyMaxima». Narzędzie to wykorzystuje zależności pomiędzy wysokością drzewa a średnicą korony drzewa. W tym celu za pomocą wiersza poleceń użyto komendy: (*CanopyMaxima /res:0.5 /threshold:4 /img24 MKD.dtm drzewa_wierzchołki*), gdzie parametr *res* odpowiada rozdzielczości wyszukiwania, a *threshold* określa od jakiej wysokości drzewa zostaną wyszukiwane wierzchołki. Model koron drzew(*MKD.dtm*) został utworzony za pomocą narzędzia *CanopyModel* z rozdzielczością 50 cm.

Jednak analizując szczegółowo wysokości drzew w oprogramowaniu LP360 można napotkać sytuację, że odnalezione zostały również wierzchołki na gałęziach dla pojedynczego drzewa. Największą różnicę można zaobserwować dla drzew liściastych posiadających rozłożystą koronę, sytuację taką przedstawia rysunek 4, gdzie dla pojedynczego drzewa odnalezione zostały trzy wierzchołki. Po przejrzeniu i odfiltrowaniu ręcznym błędnie znalezionych punktów otrzymano aktualne rozmieszczenie i wysokości drzew dla badanego obszaru z dużą dokładnością.



Rys. 4. Błędnie odnalezione wierzchołki drzew

Fig. 4. Incorrectly found treetops

Zestawienie wyników obu analiz wraz z pomiarami z terenu zostało zaprezentowane w tabeli 1. Odrzucone zostały drzewa poniżej 4m. Analizując poniższą tabelę należy wziąć pod uwagę fakt, że analiza FocalStatistics oraz CanopyMaxima była wykonana dla większego badanego obszaru niż ręczne pomiary wysokości drzew wysokościomierzem. Jak widzimy z tabeli, kontrolne ręczne pomiary wysokości dokonane zostały dla 166 drzew, natomiast liczba drzew

analizowanych z danych ALS wynosiła dla metody FocalStatistics 1070, a dla CanopyMaxima – 1071 drzew.

Tabela 1. Wyniki analizy

Table 1. Analysis results

	Rodzaj analizy		
	Pomiary z terenu	**FocalStatistics**	**CanopyMaxima**
Liczba drzew	166	1071	1070
Minimalna wysokość	4,2	4,01	4
Maksymalna wysokość	18	21,3	21,17
Średnia wysokość	8,97	9,7	8,56

Wartości minimalnej i maksymalnej wysokości drzew dla obu analiz są porównywalne. Oba algorytmy „odnalazły" praktycznie taką samą ilość drzew (1070 i 1071). Wyniki porównawczej analizy pokazują dobra zbieżność danych otrzymanych z przeprowadzonych terenowych pomiarów wysokości w granicach miasta Lublin (tab. 1) oraz wysokości drzew uzyskanych z analizy danych ALS. Minimalna wysokość uzyskana z ręcznych pomiarów w terenie wyniosła 4.2 metry, maksymalna 18 metrów, a średnia 8,97 metry. Metoda Canopy Maxima pokazała bliższe (odpowiednio 4.0; 21,17 i 8,56 metrów) wartości do danych pomiarowych, niżeli metoda Focal Statistics (odpowiednio 4, 01; 21,3; i 9,7 metrów).

Problem analizy zieleni miejskiej z wykorzystaniem danych LIDAR jest mało rozwijalny dla miasta Lublina. W Polsce analizę pokrycia terenów zurbanizowanych z wykorzystaniem danych LIDAR-owych oraz zobrazowań GeoEye-1 podjęto w jednej publikacji (Tompalski i in. 2011), skupiając się głównie na klasyfikacji pokrycia terenu występującego w przestrzeni miejskiej.

Natomiast na świecie analiza zieleni miast z wykorzystaniem danych LIDAR jest szeroko stosowana. Przykładowo, użyto jej do sposobu wykrywania i parametryzacji wysokiej roślinności w miastach (Rutzinger i in. 2007), sposób połączenia zdjęć z analizą chmury punktów full-waveform do wykrywania zieleni w miastach (Höfle i Hollaus 2010).

Warto zauważyć, że w niniejszej pracy skupiono uwagę na początkowych etapach analizy, które pozwolą na dalszy rozwój tej technologii w analizie zieleni w zbiorowiskach naturalnych w miastach. Również warto zauważyć, że w zależności od naszych potrzeb i charakterystyki zieleni miejskiej możemy przyjąć odpowiednie założenia, które pozwalają na otrzymanie dokładnych wyników. Podczas klasyfikacji chmury punktów przyjęto wysokość niskiej roślinności do 1,3m, ponieważ charakteryzuje ona występujące na badanym terenie krzewy. Poza tym odpowiada także wysokości mierzenia pierśnicy drzew (DBH – the Diameter at Breast Height).

Warto zwrócić również uwagę na to, że zastosowane w artykule poszukiwanie lokalnych maksimów i lokalnych minimów w matematyce nie odbywa się bez analizy różniczkowania i wymagane jest ono przy badaniu funkcji i budowaniu jej wykresu. Pozwoliło to na opracowanie bardziej złożonego algorytmu analizy wysokości pojedynczych drzew. Jak widzimy zastosowany algorytm okazał się skutecznym. Warto także zauważyć, że w dziedzinie naukowej jest on ważną metodą optymalizacji matematycznej, która należy do grupy lokalnego wyszukiwania. Dlatego zastosowany przez autorów algorytm zaczyna od przypadkowego rozwiązania problemu, a następnie próbuje znaleźć najlepsze rozwiązanie.

Podsumowanie

Przeprowadzone badanie pozwoliło na wyciągnięcie wniosku, że krajobrazy miast dobrze nadają się do analizy i wizualizacji z zastosowaniem danych ALS. Skutecznym do analizy zieleni (skupień) drzew, może być algorytm wyszukiwania lokalnych maksimów lub minimów. Taki algorytm zwłaszcza realizowany z wykorzystaniem technologii GIS, a mianowicie korzystając z oprogramowania środowiska ArcGIS 10.3 jest perspektywicznym w analizie zieleni miast zwłaszcza zbiorowisk naturalnych.

Zostało to pokazane w procesie porównania analizowanych danych ALS z wynikami z ręcznych pomiarów drzew, przeprowadzonych w procesie analizy zieleni w krajobrazach na terenie miasta Lublina. Jak widzimy wartości minimalnej i maksymalnej wysokości drzew dla przeprowadzonych analiz są porównywalne, a opracowane algorytmy wyliczyły ilość drzew podobną do ilości drzew pomierzonej ręcznie w terenie.

Otrzymane wyniki porównawczej analizy dają nadzieje na dalsze szerokie zastosowanie danych ALS do szacowania wysokości drzew w zamian na kosztowne i czasochłonne pomiary terenowe zwłaszcza w zbiorowiskach naturalnych miast.

Składamy podziękowanie Panu Dr Ihorowi Semkowi za pomoc w analizie zebranego materiału

Literatura

Borkowski A., Gołuch P., Wehr A. 2006. Rejestracja doliny rzeki Widawy z wykorzystaniem lotniczego skanowania laserowego. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji 16: 53-62.

Imai Y., Setojima M., Yamagischi Y., Fujiwara N. 2004. Tree-height Measuring Characteristics of Urban Forests by Lidar Data Different In Resolution. Geo-Imagery Bridging Continents. XXth ISPRS Congress Istanbul, Turkey: 513-516.

Höfle B., Hollaus M. 2010. Urban vegetation detection using high density full-waveform airborne LIDAR data – combination of object – based image and point cloud analysis. IAPRS 38 (7B): 281-286.

Liu X. 2008. Airborne LIDAR for DEM generation some critical issues. Progress in Physical Geography: 31-49.

Maślanka M. 2011. Ocena dokładności numerycznego modelu terenu utworzonego z danych pochodzących z lotniczego skanowania laserowego. Materiały niepublikowane.

Rutzinger M., Höfle B., Pfeifer N. 2007. Detection and parametrization of high urban vegetation with airborne laser scanning data. W: Proceedings of the Conference "Forestsat 2007", Montpellier, France, on CD. Eigenverlag.

Tompalski P. 2009. Naziemny skaning laserowy w inwentaryzacji zieleni miejskiej na przykładzie Plant w Krakowie. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji 20: 421-431.

Tompalski P., Wężyk P. 2011. Kartowanie pokrycia terenów zurbanizowanych przy zastosowaniu klasyfikacji obiektowej zintegrowanych geodanych lotniczego skanowania laserowego oraz zobrazowań GeoEye-1. Roczniki Geomatyki 9 (2): 121-132.

Wężyk P., Wawrzeczko E. 2009. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji 20: 457-467.

ANALIZA ZMIAN BIOMASY DRZEWOSTANÓW W LASACH MIASTA LUBLINA Z ZASTOSOWANIEM MODELU FORKOME

ANALYSIS OF CHANGES OF STANDS BIOMASS IN FORESTS OF LUBLIN CITY WITH THE USE OF FORKOME MODEL

Ihor Kozak, Piotr Kociuba, Hanna Kozak, Adam Stępień

Streszczenie. Badania biomasy zostały przeprowadzone na przykładzie drzewostanów, znajdujących się w aktualnych granicach miasta Lublina. Na powierzchniach pomiarowych o rozmiarach 25 x 25 metrów założonych w drzewostanach dębowym (2 powierzchnie), sosnowym (3 powierzchnie), oraz po jednej powierzchni w grabowym, modrzewiowym i brzozowym, analizowana była akumulacja biomasy. Prognozowano możliwe zmiany biomasy drzewostanów z zastosowaniem modelu FORKOME na przestrzeni 20 lat (do 2035 roku).

Słowa kluczowe: drzewa, model FORKOME, biomasa, prognoza

Summary. The study was conducted on the example of stands in current limits of the Lublin city. The biomass accumulation was analyzed on the research areas of 25 x 25 meters established in oak (2 plots), pine stands (3 plots), as well as hornbeam, larch and birch stands. There were predicted possible changes in stand biomass with the use of the FORKOME model within 20 years (until 2035).

Keywords: trees, FORKOME model, biomass, prognosis

W rozwijających się miastach ciągle zwiększa się powierzchnia zwartej zabudowy, dróg, nawierzchni, parkingów itp. Zmniejszają się natomiast tereny zieleni. Taka sytuacja pogarsza komfort życia mieszkańców, negatywnie wpływa na ich samopoczucie, osłabia stan fizyczny i psychiczny. W państwach zachodnich ochrona i pielęgnacja zieleni w mieście stała się dość popularna. Aby zapewnić jakość życia mieszkańców na odpowiednim poziomie wypracowano różne narzędzia optymalnego funkcjonowania ekosystemów (Bolund i Hunhammar 1999; Costanza 2008). Koncepcja świadczeń ekosystemów (ecosystem services) jest jednym z takich narzędzi (Solon 2008), która może stanowić platformę porozumienia dla przyrodników, architektów krajobrazu, planistów i ekonomistów. Ważną w tej koncepcji jest funkcja biotyczna (Kaliszuk 2005; Shumacher 2005, 2011), dotycząca takich przyrodniczych procesów, jak produkcja i aku-

mulacja biomasy roślinnej. W miastach akumulacja biomasy największa jest w drzewostanach leśnych, które znajdują się również w granicach Lubina.

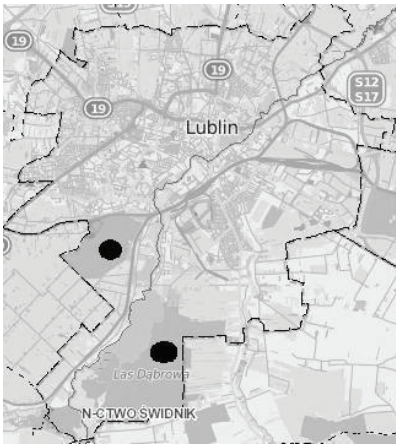
W analizach dynamiki krajobrazu miasta Lublina można odnaleźć badania odnoszące się do zmian granic miasta (Gawarecki i Gawdzik 1964; Rozwałka 1997; Kociuba, 2007). Przeprowadzone zostały także diagnozy stanu zieleni osiedlowej miasta Lublina (Adamiec i Trzaskowska 2012b) oraz diagnoza stanu i walorów parków miejskich wraz z określeniem wytycznych, co do ich kształtowania (Adamiec i Trzaskowska, 2012a). Przeanalizowano również parki historyczne pod kątem ich wartości przyrodniczych (Adamiec i Trzaskowska; 2014). Dotychczas nie zajęto się natomiast funkcjami biotycznymi drzewostanów leśnych znajdujących się w granicach Lublina, brakuje literatury na ten temat. Takie drzewostany znajdują się w południowej części miasta i zajmują około 15% jego aktualnej powierzchni.

Celem niniejszej pracy jest pokazanie aktualnego stanu biomasy drzewostanów leśnych jako elementów ekosystemów miasta Lublina oraz wskazanie możliwych jej zmian w przyszłości (z zastosowaniem prognostycznego modelu FORKOME).

Materiał i metody

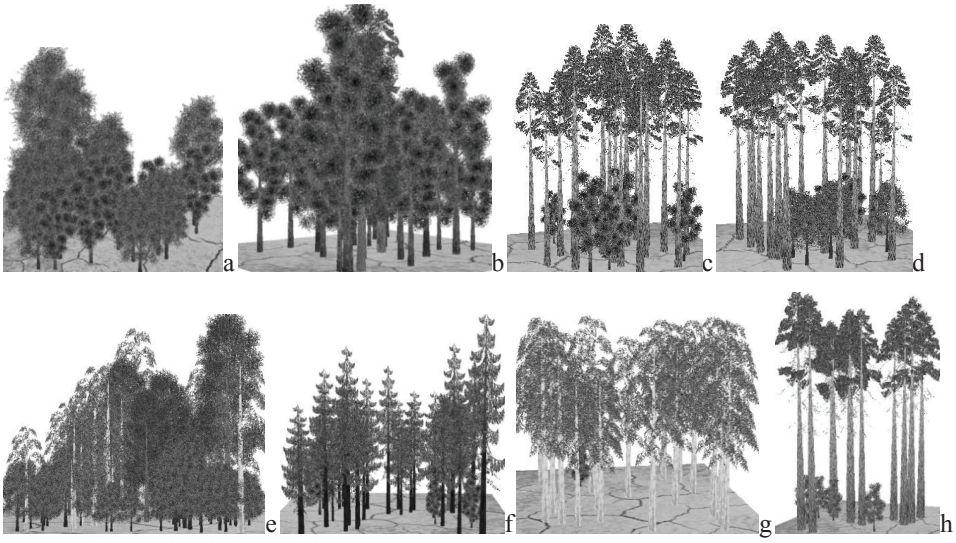
Badania przeprowadzono w latach 2014/2015 na 8 powierzchniach (o rozmiarach 25x 25 metrów każda), które zostały założone w drzewostanach leśnych w aktualnych granicach administracyjnych miasta Lublina (drzewostany należą do leśnictwa Zemborzyce, nadleśnictwa Świdnik). Powierzchnie położone są w lesie Dąbrowa i Stary Gaj w południowej części miasta (ryc. 1). W badanych lasach drzewostany dębowe zajmują 56-60%, a sosnowe 30-32%. Natomiast brzozowe, grabowe i modrzewiowe są nieznaczne. Badane powierzchnie rozmieszczone są na wschód od Zalewu Zemborzyckiego w lesie Dąbrowa, gdzie założono siedem powierzchni pomiarowych: dwie w drzewostanach dębowych (powierzchnia nr 1 w 53 letnim drzewostanie w wydzieleniu nr 05-27-1-12-269-b-00, oraz powierzchnia nr 2 w 131 letnim drzewostanie w wydzieleniu nr 05-27-1-12-282-b-00) dwie w drzewostanach sosnowych (nr 3 w 71 letnim drzewostanie na siedlisku lasu mieszanego świeżego w wydzieleniu nr 05-27-1-12-275-b-00 i nr 4 w 68 letnim na siedlisku lasu świeżego w wydzieleniu nr 05-27-1-12-281-a-00), jedna powierzchnia nr 5 w 26 letnim drzewostanie grabowym (w wydzieleniu nr 05-27-1-12-268-i-00), jedna nr 6 w 49 letnim drzewostanie modrzewiowym (w wydzieleniu nr 05-27-1-12-276-c-00) i jedna nr 7 w 69 letnim drzewostanie brzozowym (w wydzieleniu nr 05-27-1-12-276-a-00). Natomiast na zachód od Zalewu Zemborzyckiego w lesie Stary Gaj gdzie założono jedną powierzchnię nr 8 w 86-letnim drzewostanie sosnowym (w wydzieleniu nr 05-27-1-12-168-a-00).

Na wszystkich powierzchniach (ryc. 2) wyznaczono skład gatunkowy drzew, pomierzono pierśnicę i wysokość wszystkich drzew (do pomiarów wysokości zastosowano wysokościomierz Metra) oraz ich projekcję koron. Uzyskane dane w postaci pliku *csv*. wstawiono do modelu FORKOME. Model ten wykorzystano do analizy akumulacji biomasy drzew oraz prognozowania jej (Kozak i in. 2014).



Ryc. 1. Położenie badanych obszarów w granicach miasta Lublina

Fig. 1. Location of the research areas within the city of Lublin



Ryc. 2. Widok powierzchni w modelu FORKOME:
a) nr. 1, b) nr 2, c) nr 3, d) nr 4, e) nr 5, f) nr 6, g) nr 7, h) nr 8

Fig. 2. The view of the research plots in FORKOME model:
a) No. 1, b) No. 2, c) No. 3, d) No. 4, e) No. 5, f) No. 6, g) No. 7, h) No. 8

W pracy zastosowano model FORKOME (Kozak i in., 2003, 2012, 2013) do wyliczenia biomasy drzew oraz do przeprowadzenia jej prognozy na kolejne 20 lat. Należy on do grupy modeli płatowych (Botkin 1972; Shugart 1984; Brzeziecki i Kozak 2007; Kozak i Brzeziecki 2007), które prognozują dynamikę drzewostanów z uwzględnieniem poszczególnych drzew. Wprowadzono w nim wiele udoskonaleń i modyfikacji, dotyczących algorytmów (w języku JAVA), sposobu wykonywania obliczeń oraz możliwości wykorzystania uzyskanych wyników. Wprowadzono rozbudowany interfejs, dzięki czemu osoba pracująca z programem ma możliwość ingerencji w niemalże wszystkie parametry programu.

Ze względu na obszerność materiału, nie ma możliwości, aby w niniejszym artykule odnieść się do wszystkich bloków modelu (światło, temperatura, opady atmosferyczne, siedlisko, wycinka). Informację na ten temat można znaleźć w naszych poprzednich publikacjach (Kozak i in. 2003, 2012, 2013). Jako przykład, podamy opis tylko jednego z podstawowych bloków modelu – bloku Wzrost (*Growth*).

W bloku Wzrost roczną symulację wzrostu drzew przedstawia funkcja *RunYear*. W pierwszym etapie funkcja określa parametry obszaru (siedlisko, zacienienie, parametry wodne), następnie zaś kolejno symuluje przyrost drzew, a także ich zanikanie i wycinanie drzew. Stan końcowy danej symulacji w jednym roku jest stanem wejściowym symulacji w roku następnym.

W modelu FORKOME każdy obiekt Drzewo (*Tree*) posiada własną funkcję wzrostu. Określa ona wzrost drzewa na podstawie takich kryteriów jak: gatunek, aktualne parametry pierśnicy (*D*) oraz wysokość (*H*). Bierze się tu również pod uwagę czynniki zewnętrzne: temperaturę, opady, światło, nutrienty). Kiedy każdy obiekt *Tree* posiada funkcję wzrostu, symulacja wzrostu sprowadza się do wywołania tej każdego drzewa. W ten sposób parametry odzwierciedlają warunki panujące w danym momencie w konkretnym obszarze.

W ramach symulacji podstawowym obliczanym elementem jest pierśnica drzewa. Roczny przyrost obliczany jest wg wzoru.

$$\delta\left(D^2 H\right) = rLa\left(1 - \frac{DH}{D\max H\max}\right)$$

gdzie :

r – stała dla gatunku, określająca wydajność fotosyntetyczną aparatu asymilacyjnego,

La – względna powierzchnia listowia danego drzewa (m^2/m^2),

D – pierśnica drzewa na wysokości 1,30 m (cm),

H – wysokość drzewa (cm),

D_{max} – maksymalna pierśnica dla danego gatunku (cm),

H_{max} – maksymalna wysokość dla danego gatunku (cm),

$\delta(D^2H)$ – przyrost objętości drzewa (cm)

A jego maksymalna wartość dotyczy sytuacji, gdy rozwija się ono w idealnych warunkach.

W rocznym przyroście drzewa niemały wpływ mają także warunki zewnętrzne. Dlatego w FORKOME realny przyrost drzewa $\delta(D^2H)$ *real* obliczany jest jako iloczyn przyrostu optymalnego $\delta(D^2H)$ *opt* i iloczyn czynników ograniczających przyrost drzewa (f1, f2, f3,…), z których każdy posiada wartość z przedziału [0,1]. Jest to tak zwane podejście multiplikatywne (*Multiplicative approach*):

$$\delta(D^2H)_{real} = \delta(D^2H)_{opt} * f_1 * f_2 * \ldots f_j$$

gdzie:

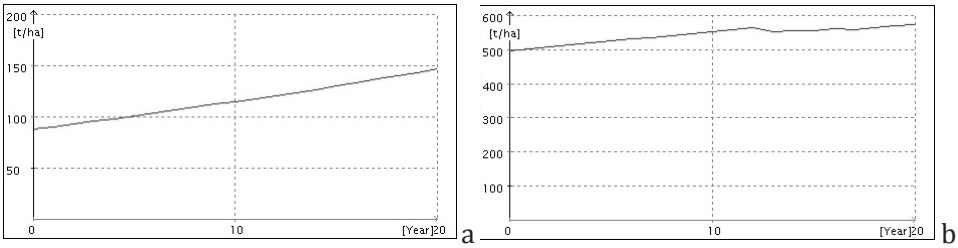
$\delta(D^2H)_{real}$ – realny przyrost objętości drzewa, po uwzględnieniu wpływu czynników zewnętrznych,

$\delta(D^2H)_{opt}$ – przyrost drzewa w warunkach optymalnych,

f1, f2, f3,… – czynniki zewnętrzne wyrażone w skali od 0 do 1.

Wyniki

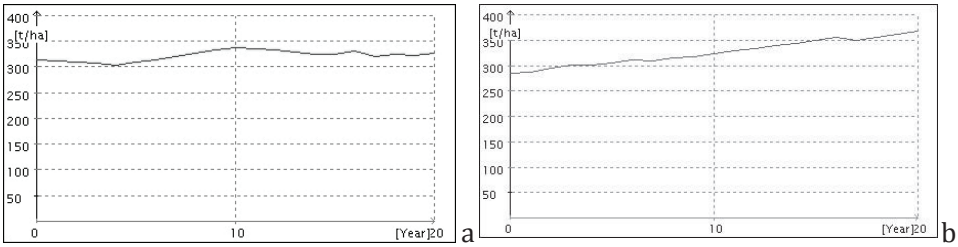
Analiza zebranych danych (pochodzących z pomiarów przeprowadzonych na badanych powierzchniach w granicach miasta Lublina) ukazała zależność biomasy drzewostanów od ich składu gatunkowego, wieku oraz od siedliska. Przykładowo największą biomasą charakteryzują się drzewostany dębowe: 53-letniego drzewostanu dębowego łączna biomasa wynosiła 85 t/ha (ryc. 3a), zaś dla 131 letniego – 500 t/ha (ryc. 3b). Model FORKOME (prognozujący do 2035 roku) pokazuje dalszą tendencję wzrostu biomasy (do 150 t/ha dla młodszego drzewostanu – powierzchnia 1 i do 570 t/ha dla starszego – powierzchnia 2).



Ryc. 3. Prognozowanie zmian łącznej biomasy drzewostanów dębowych: a) powierzchnia 1, b) powierzchnia 2

Fig. 3. Prognosis of total biomass changes in oak stands: a) plot 1, b) plot 2

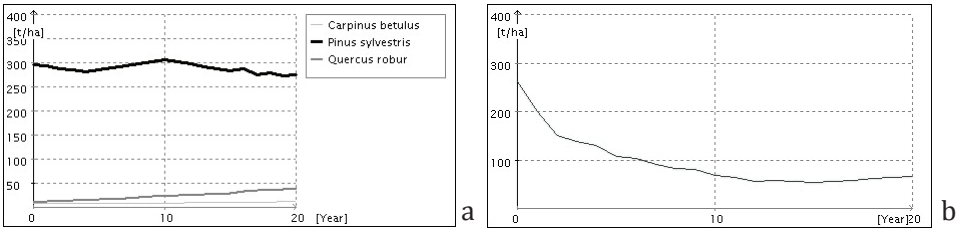
Biomasa drzewostanów zależy także od siedliska. Widać to bardzo wyraźnie na przykładzie drzewostanów sosnowych. Dla starszego 71-letniego drzewostanu sosnowego (powierzchnia 3) na siedlisku lasu mieszanego świeżego prognozowana jest mniejsza łączna biomasa (ryc. 4a) niż dla młodszego 68-letniego (powierzchnia 4) na siedlisku lasu świeżego (ryc. 4b).



Ryc. 4. Prognozowanie zmian łącznej biomasy drzewostanów sosnowych:
a) powierzchnia 3, b) powierzchnia 4

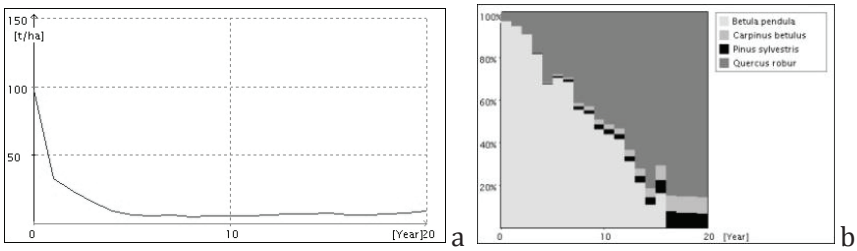
Fig. 4. Prognosis of total biomass changes in pine stands: a) plot 3, b) plot 4

Z prognozy przeprowadzonej w modelu FORKOME (po gatunkach drzew) wynika, iż na obydwu siedliskach biomasa sosny spadnie, a biomasa dębu wzrośnie (ryc. 5a). Niewątpliwie interesujące jest to, że w starszych drzewostanach sosnowych (mających około 90 lat) biomasa sosny będzie spadać bardzo drastycznie (ryc. 5b). Widać to na przykładzie 86-letniego drzewostanu z dominacją sosny (na powierzchni 8) w lesie Stary Gaj.



Ryc. 5. Prognozowanie zmian biomasy w drzewostanach sosnowych:
a) po gatunkach na powierzchni 4, b) łączna na powierzchni 8

Fig. 5. Prognosis of changes of pine stands biomass:
a) for species on the plot no 4, b) totał on the plot no 8

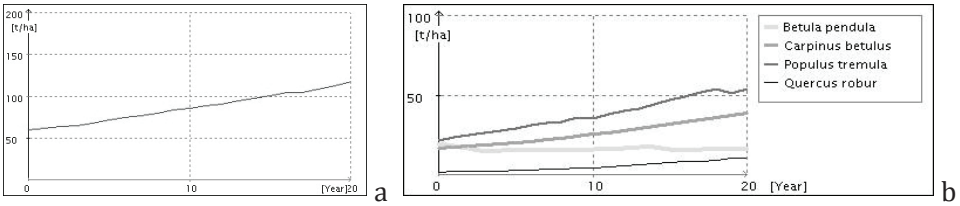


Ryc. 6. Prognozowanie zmian biomasy drzewostanu brzozowego:
a) łączna biomasa, b) udział procentowy biomasy gatunków

Fig. 6. Prognosis of changes of birch stand biomass:
a) total biomass, b) the percentage of species biomass

Natomiast z prognoz dotyczących drzewostanu brzozowego wynika, że po 20 latach prognozy biomasa 69 letniego drzewostanu brzozowego spadnie ze 95 t/ha do 10 t/ha w 2035 roku (ryc. 6a). Prognozuje się, iż w 2035 roku w miejscu rosnących tam obecnie brzóz powstanie drzewostan z dominacją biomasy dębu oraz z domieszką grabu i sosny (ryc. 6b).

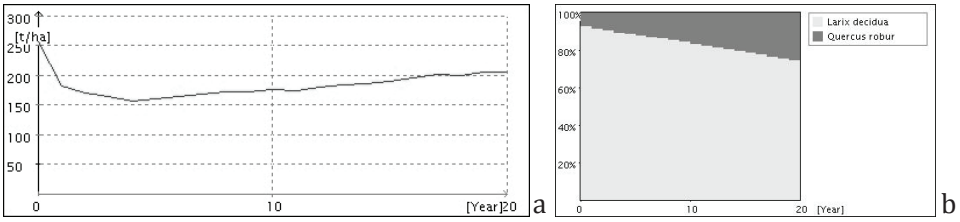
Z kolei drzewostan grabowy charakteryzuje się najmniejszą biomasą (ryc. 7a), a prognozy odnoszące się do niego są następujące: jego ogólna biomasa w czasie prognozy zwiększy się z 62 do 130 t/ha w 2035 roku prognozy. W procesie prognozy biomasa gatunków zwiększy się i na końcu prognozy dominacja biomasy przejdzie do dębu (ryc. 7b).



Ryc. 7. Prognozowanie zmian biomasy drzewostanu grabowego:
a) łączna, b) po gatunkach

Fig. 7. Prognosis of changes of hornbeam stands biomass:
a) total, b) for the species

Natomiast drzewostan modrzewiowy (mający średnio ok. 50 lat) cechuje się spadkiem biomasy wskutek wypadania dojrzałych drzew (ryc. 8a). Po czym w prognozie widoczny wzrost biomasy kosztem takich gatunków jak dąb (ryc. 8b).



Ryc. 8. Prognozowanie zmian biomasy drzewostanu modrzewiowego:
a) łączna biomasa, b) udział procentowy biomasy gatunków

Fig. 8. Prognosis of changes of larch stand biomass:
a) total biomass, b) the percentage of species biomass

Wnioski i dyskusja

Do prognozowania zmian biomasy drzewostanów został wykorzystany model FORKOME, który wcześniej zweryfikowano na powierzchniach dębowych i sosnowych w Kampinoskim Parku Narodowym w okolicach Warszawy (Kozak i in. 2003). Prognozowano tam zamianę drzewostanów sosnowych na dębowe. Aktualne symulacje (przeprowadzone w południowej części Lublina) także pokazały możliwą dominację dębu i zwiększenie biomasy tego gatunku w analizowanych drzewostanach.

Dzięki modelowi FORKOME uzyskano 20-letnie prognozy dotyczące drzewostanów na wybranych powierzchniach. Ponadto model ten umożliwia przedstawienie otrzymanych wyników w postaci tabel i rycin, oraz pozwala na wizualizację trójwymiarową drzew. Co więcej, nasze powierzchnie mają 625m^2, czyli są większe od tych stosowanych, na przykład w modelu JABOWA (Botkin i in. 1972), których powierzchnia badawcza wynosiła tylko 100m^2. W modelu FORKOME wykonano dla każdej powierzchni prognostyczne symulacje na 20 lat za pomocą analizy statystycznej Monte Carlo składającej się z 30 powtórzeń. Tak więc na każdej powierzchni przeprowadzono 30 symulacji, co po przeliczeniu daje ogólną symulowaną powierzchnię 1, 875 ha (625 m^2 x 30=18750m^2).

Wyliczenie biomasy w każdym kolejnym roku prognozy w modelu FORKOME ukazało, że biomasa w drzewostanach dębowych może się zwiększać. Dla średniowiekowych drzewostanów z dominacją sosny także możliwe jest zwiększenie się biomasy, natomiast biomasa sosen w starszych klasach wieku spada.

Ciekawym zagadnieniem okazała się zmiana biomasy w drzewostanach z dominacja brzozy, grabu i modrzewia. Z prognoz wynika, że w drzewostanach brzozowych po 20 latach prognozy biomasa spadnie i w tym miejscu zacznie się formować drzewostan z dominacją dębu (z nieznaczną domieszką grabu i sosny). Aktualna niewysoka biomasa w drzewostanie grabowym w czasie prognozy będzie się zwiększać (przy czym, co warto podkreślić, dominować tu zacznie dąb). Analogicznie z drzewostanem modrzewiowym – na skutek wypadania dojrzałych drzew modrzewiowych możliwy jest wzrost biomasy dębu.

Otrzymane w modelu FORKOME dane (dotyczące prognozowania zmian biomasy w analizowanych dębowych, sosnowych, brzozowych, grabowych i modrzewiowych drzewostanach w granicach miasta Lublina) określiły charakter akumulacji biomasy w drzewostanach tego miasta. Ręcznie dokonane pomiary (pierśnicy, wysokości drzew, projekcji koron), wstawione następnie do modelu FORKOME, pozwoliły na precyzyjne wyliczenie biomasy (t/ha). Takie podejście okazało się dokładniejsze (w porównaniu do tych wyliczeń opartych o wartości uśrednione pierśnicy oraz wysokości drzew, które w postaci zasobności (m^3/ha) znajdują się w bazach Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP).

Warto także wspomnieć o takich możliwościach zastosowań modelu FORKOME, które nie były przedmiotem analizy w tym opracowaniu. Chodzi tu, na

przykład o możliwość wyliczenia pochłaniania CO_2 (Brzeziecki i Kozak 2007, Kozak i Brzeziecki 2007) poprzez drzewostany w granicach miasta Lublina. Aktualnie do modelu FORKOME dodano blok pozwalający wyliczać z biomasy ilość pochłanianego CO_2. Prezentacja tych wyników nie wchodziła jednak w zakres niniejszej pracy. Zostaną one przedstawione w jednym z kolejnych artykułów. Można tu tylko wspomnieć, że akumulacja dwutlenku węgla na hektarze lasu ma dużą rozpiętość. Dużo zależy też od jakości gleby (im lepsza gleba, tym drzewo szybciej rośnie – i tym więcej oraz szybciej pochłania CO_2), a także od gatunku drzewa (liściaste pochłaniają więcej CO_2 niż iglaste). Opracowanie nowych metod dla dokładniejszego określenia dynamiki wiązania węgla w biomasie drzewnej jest bardzo potrzebne. Zgromadzenie informacji o drzewostanach oraz zastosowanie ich w modelu FORKOME (który pozwala na wyliczenie biomasy gałęzi, liści, igieł, pni, korzeni drzew), może stanowić podstawowe narzędzie dla oszacowania pochłaniania CO_2 poprzez drzewostany w granicach miasta.

Opracowany model FORKOME oraz otrzymane za jego pomocą prognostyczne wyniki mogą być również wykorzystane w ocenie biomasy oddzielnych dzielnic miasta Lublina. Dane z przeprowadzonych pomiarów pierśnicy w skupiskach drzew bardzo łatwo można wstawić do tego modelu, a następnie przeprowadzić nie tylko ocenę aktualnej biomasy, ale także jej prognozę na przyszłość. Otrzymane w ten sposób wyniki okażą się niewątpliwie bardzo przydatne do określenia, które osiedla są cenniejsze pod względem biomasy (gdzie może być większa pochłanialność CO_2, produkcja tlenu itd.).

Podsumowanie

Artykuł prezentuje innowacyjna metodę analizowania zmian biomasy drzewostanów w granicach miasta Lublina – poprzez zastosowanie modelu FORKOME. Otrzymane aktualne dane dotyczące akumulacji biomasy w dominujących drzewostanach (dębowych i sosnowych) zostały zbadane pod kątem ich wieku oraz siedliska. Ustalono największą biomasę w drzewostanach dębowych, a także pokazano tendencję do ciągłego zwiększenia się ich biomasy do 2035 roku. Ponadto zaobserwowano pewną prawidłowość: im żyźniejsze siedliska, tym większa biomasa. Widać to na przykładzie drzewostanów sosnowych. Z kolei drzewostany brzozowe, grabowe i modrzewiowe, które zajmują nieznaczną powierzchnię wśród drzewostanów leśnych w granicach miasta Lublina mają mniejszą biomasę i w czasie prognozy zostaną zastąpione przez drzewostany dębowe. Otrzymane wyniki (z pomiarów na powierzchniach oraz symulacje prognostyczne przeprowadzone do 2035 roku z zastosowaniem modelu FORKOME) mogą zostać wykorzystane do kolejnych wyliczeń, np. ilości zakumulowanego dwutlenku węgla przez drzewostany leśne w granicach miasta Lublina. Przeprowadzone w publikacji badania mają charakter nie tylko

naukowy, ale także i praktyczny. Pozwolą one ocenić przyrost pierśnicy i wysokości drzew, a także ich biomasy ogólnej lub po frakcjach (pnie, gałęzie, liście, igły). Dzięki temu będzie można określić wartość drzew w granicach miasta Lublina pod względem akumulowanej w nich biomasy, pochłaniania CO_2 i produkowania tlenu. Możliwe będzie też prognozowanie zmian, co również jest istotne dla miasta.

Literatura

Adamiec P., Trzaskowska E. 2012a. Diagnoza stanu i walorów parków miejskich Lublina oraz wytyczne do ich kształtowania. Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. OL PAN, 8(1): 7-18.

Adamiec, P., Trzaskowska E. 2012b. Diagnoza stanu zieleni osiedlowej miasta Lublina oraz wytyczne do jej kształtowania. Problemy Rozwoju Miast 2: 40-52.

Adamiec P., Trzaskowska E. 2014. Wartości przyrodnicze parków historycznych Lublina na tle struktury ekologicznej miasta, Prace Komicji Krajobrazu Kulturowego 25: 57-69.

Bolund P., Hunhammar S. 1999. Ecosystem services in urban areas. Ecological Economics 29: 293-301.

Botkin D. B., Janak J. F., Wallis J. R. 1972. Some Ecological Consequences of a computer Model of Forest Growth, Journal of Ecology 60 (3): 849-872.

Brzeziecki B., Kozak I. 2007. Analiza wybranych modeli obliczani a i prognozowania zasobów węgla w lasach (1): model CO2 FIX, W: Rola lasów i gospodarki leśnej w kształtowaniu bilansu węgla w ekosystemach leśnych w Polsce. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa: 117-143.

Costanza R., 2008. Ecosystem services: Multiple classifi cation systems are needed. Biological Conservation 141: 350-351.

Gawarecki H., Gawdzik C. 1964. Lublin. Krajobraz i architektura, Wyd. „Arkady", Warszawa.

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

Kociuba D. 2007. Rozwój terytotialny Lublina od średniowiecza do współczesności. Annales UMCS, sec B 72 (15): 305-326.

Kozak I., Brzeziecki B. 2007. Analiza wybranych modeli obliczania i prognozowania zasobów węgla w lasach (2): model FORBIG. W: Rola lasów i gospodarki leśnej w kształtowaniu bilansu węgla w ekosystemach leśnych w Polsce. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa: 145-158.

Kozak I., Czekajska P., Kozak H., Stępień A., Kociuba P. 2013. Symulacja dynamiki drzewostanów sosnowych Polskiej i Ukraińskiej części Roztocza w warunkach zmian klimatu. Leśne Prace Badawcze 74 (3): 215-226.

Kozak I., Menshutkin V., Ferchmin M., Potaczała G., Jóźwina M, Kozak O., Seńko Z. 2003. Prognozowanie zmian lasu sosnowego w obszarze ochrony ścisłej Nart w Kampi-

noskim Parku Narodowym z wykorzystaniem modelu FORKOME. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 22(4): 483-497.
Kozak I., Mikusiński G. Stępień A., Kozak H., Frąk R., 2012. Modeling forest dynamics in a nature reserve: a case study from south-central Sweden. Journal of Forest Science 58(10): 436–445.
Rozwałka A. 1997. Lubelskie wzgórze staromiejskie w procesie formowania się średniowiecznego miasta. Wyd. UMCS, Lublin.
Shugart H. H. 1984. A Theory of Forest Dynamics: The Ecological Implications of Forest Succession Models. Springer – Verlag, New York.
Solon J. 2008. Koncepcja „Ecosystem Services" i jej zastosowanie w badaniach ekologiczno-krajobrazowych. Problemy Ekologii Krajobrazu 21: 25-44.
Szumacher I. 2005. Funkcje ekologiczne parków miejskich. Prace i Studia Geograficzne 36. Wyd. UW, Warszawa: 491-494
Szumacher I. 2011. Funkcje terenów zieleni miejskiej a świadczenia ekosystemów. Prace i Studia Geograficzne 46: 169-176.

ZASTOSOWANIE ZDJĘĆ HEMISFERYCZNYCH W ANALIZIE POWIERZCHNI LIŚCI I AŻUROWOŚCI KORON DRZEWOSTANÓW DĘBOWYCH MIASTA LUBLINA

THE USE OF HEMISPHERICAL IMAGES IN THE ANALYSIS OF THE LEAVES AREA AND SKY FRACTION OF OAK STANDS CROWNS IN LUBLIN CITY

Dominika Kozaczuk, Ihor Kozak, Hanna Kozak

Streszczenie: Badania powierzchni liści i ażurowości koron zostały przeprowadzone na przykładzie drzewostanów dębowych w południowej części miasta Lublina. Do analiz zastosowano zdjęcia hemisferyczne wykonane latem 2015 roku. Opracowanie zdjęć dokonano w specjalistycznym programie Gap Light Analyzer (GLA). Pokazano możliwości i perspektywy zastosowania zdjęć hemisferycznych do analizy powierzchni liści drzew i ażurowości koron drzew oraz ustalono zależności analizowanych parametrów od wieku drzewostanów w naturalnych zbiorowiskach w granicach miasta Lublina.

Słowa kluczowe: drzewa, zdjęcia hemisferyczne, powierzchnia liści, ażurowość koron

Summary: The research on leaf area and sky fraction was carried out on the example of oak stands in the southern part of Lublin city. For the analysis there were used hemispherical images, taken in the summer of 2015. The analysis of images was made in a specialized Gap Light Analyzer program. Relations between leaf area and sky fraction were established. The possibilities and prospects for the use of hemispherical images in order to analyze leaf area and sky fraction of trees within the Lublin city were presented as well.

Keywords: trees, hemispherical images, leaf area, sky fraction

Wskaźnik powierzchni liści – ang. Leaf Area Index (LAI) jest jednym z najważniejszych parametrów, który umożliwia przedstawienie charakterystyki koron drzew (Bréda 2003, Popov i in. 2014). Jest on związany z parametrem ażurowości koron.

Wraz z postępem technologicznym w dziedzinie fotografii cyfrowej, wykorzystanie zdjęć hemisferycznych podczas analizy drzew odgrywa coraz większą rolę. Obecnie, podczas wykonywania badań leśnych, znajdują one zastoso-

wanie nie tylko podczas określania wskaźnika powierzchni liści, ale także do oceny przenikania promieni świetlnych przez korony drzew i określenie stopnia ich ażurowości. Jednocześnie zdjęcia hemisferyczne pozwalają na zbadanie ilości promieni słonecznych docierających do dna lasu, szacowanie proporcji między aparatem asymilacyjnym, gałęziami a pniem, a także określenia warunków ekologicznych, analizy kształtowania odnowy drzewostanów, czy do oceny tempa roztopów śnieżnych pod okapem drzewostanu (Strzeliński 2006; Bolibok 2010).

Celem pracy jest pokazanie możliwości zastosowania zdjęć hemisferycznych do określania wskaźnika powierzchni liści i ażurowości koron w drzewostanach dębowych, reprezentujących naturalne zbiorowiska w krajobrazach leśnych w granicach miasta Lublina.

Materiał i metoda

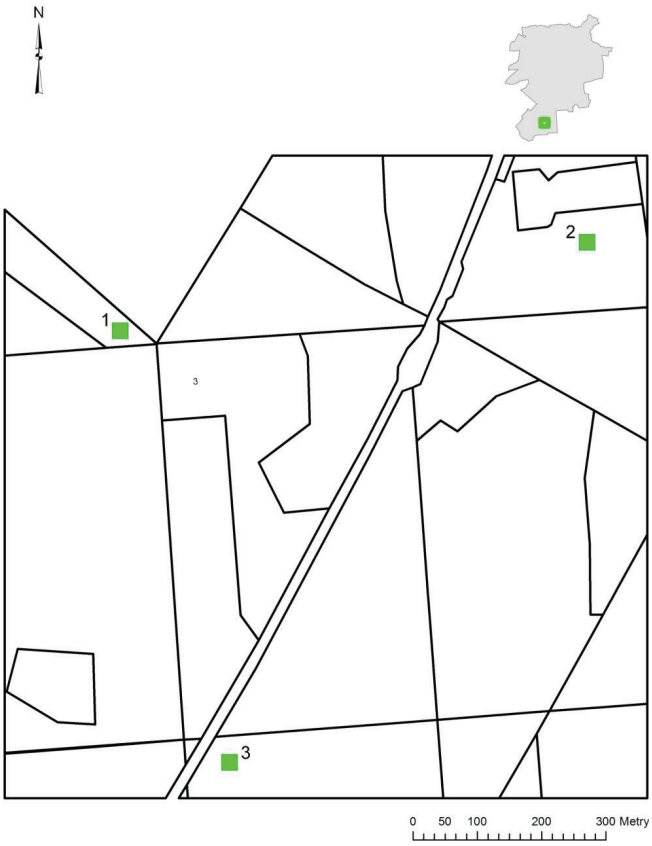
Badania przeprowadzone zostały w drzewostanach dębowych znajdujących się w południowej części miasta Lublin (ryc. 1) na trzech powierzchniach pomiarowych. Pomiary zostały zrealizowane w pierwszej połowie lipca 2015 roku.

Badaniem zostały objęte trzy drzewostany dębowe w różnych klasach wiekowych: 1 – w wieku 53 lata, 2 – 102 lata, 3 – 131 lat. W obrębie każdego z nich na powierzchni 25 na 25 metrów, założono dziewięć punktów pomiarowych, na których wykonano po trzy fotografie hemisferyczne w kilkusekundowych odstępach. Jako przykład na rycinie 2 pokazano po jednym zdjęciu dla każdej powierzchni (ryc. 2).

Do wykonania zdjęć został wykorzystany aparat marki Nikon D90 oraz obiektyw Sigma 4.5mm f/2.8 EX DC CircularFisheye HSM. Dodatkowo, na każdym stanowisku dokonano pomiaru wysokości drzew wchodzących w skład płatu (o rozmiarach 25 na 25 metrów) za pomocą wysokościomierza Blume-Leissa. Następnie dokonano analizy wykonanych zdjęć w programie Gap Light Analyzer (GLA) 2.0 (Frazer i in. 1999).

Program GLA umożliwia wykonanie obliczeń związanych z ażurowością korony, wskaźnikiem powierzchni liści (LAI), rozkładem oraz częstotliwością występowania obrazków świetlnych na dnie lasu, ilością padających promieni świetlnych na daną powierzchnię. Program współpracuje z wieloma formatami graficznymi i ma ułatwiony eksport danych do arkuszy kalkulacyjnych (Frazer i in. 1999).

Interpretacja zdjęć hemisferycznych została przeprowadzona dwukrotnie – za pierwszym razem zastosowano domyślne (automatyczne) ustawienia programu GLA („Threshold", czyli „Progowanie" na poziomie 128), natomiast podczas drugiej analizy wskaźnik ten ustawiano ręcznie.



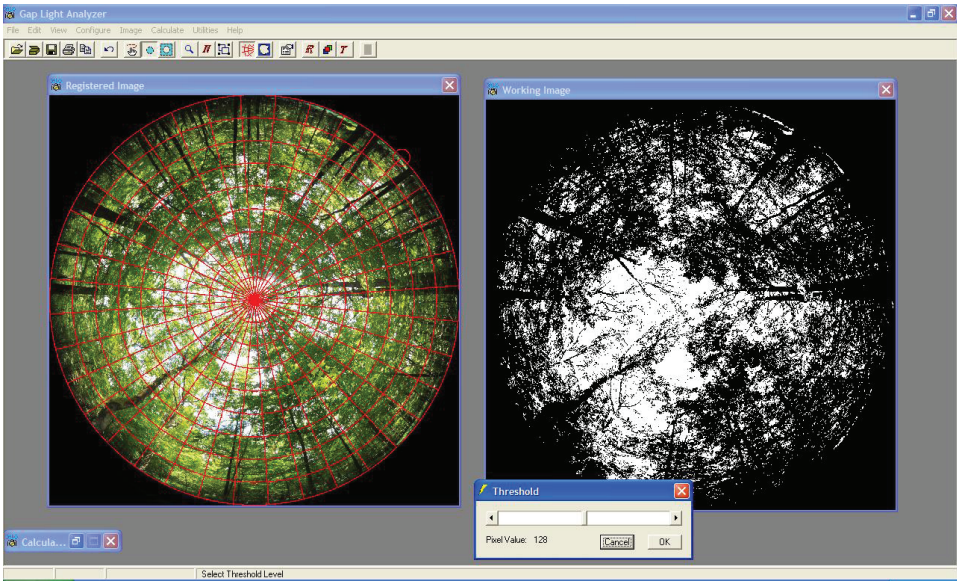
Ryc. 1. Położenie powierzchni pomiarowych

Fig. 1. Location of research plots

Ryc. 2. Wybrane zdjęcia: z powierzchni pierwszej – z lewej strony, drugiej – w środku, trzeciej – z prawej strony

Fig. 2. Selected images: from first plot – on the left side, secound plot – in the middle, third plot – on the right side

Po uruchomieniu programu GLA i otworzeniu zdjęcia wybrano obszar, który ma zostać poddany analizie używając zakładki „Configure", a następnie „Register Image". Następnym krokiem było utworzenie kopii zdjęcia „Working Image", która miała zostać poddana procesowi segmentacji poprzez opcję „Image" i „Threshold" i ustawianie odpowiedniej wartość parametru (ryc. 3). W przypadku pierwszego wariantu (automatycznego), wskaźnik ten został ustawiony na domyślną wartość (128). Natomiast podczas wykonywania drugiej analizy (ręczne ustawienie) parametr progowania został ustawiony ręcznie, tak żeby jak najlepiej oddać stosunek powierzchni liści do prześwitów. Po ustawieniu odpowiedniego kontrastu wybrano opcję „Calculate" i „Run Calculations". W okienku wybrano opcję „Canopy Structure and Transmitted Gap Light". Po wykonaniu obliczeń wyświetlone zostało okienko wynikowe „Calculation Summary Results", a w odpowiednie pola „User Field" wpisano numer każdego zdjęcia. Po zatwierdzeniu w tabelce „Calculation Output Summary Data" otrzymane wyniki dla wszystkich zdjęć zostały zapisane oraz przeniesione do arkusza kalkulacyjnego Excel.



Ryc. 3. Progowanie w programie GLA 2.0

Fig. 3. Thresholding in the GLA 2.0 program

Wyniki i wnioski

Analiza otrzymanych wyników dla wskaźnika LAI 4 (dla 4 ringu) oraz LAI 5 (dla 5 ringu) w trybie domyślnym i ręcznym pokazała, że dla uśrednionych war-

tości (tab. 1) na wszystkich trzech powierzchniach widoczne są wyższe wartości wskaźnika powierzchni liści, gdy wartość progowania była ustawiana ręcznie (tryb ręczny). Wyniki uzyskane z analizy, wskazują na to, że różnica pomiędzy dwoma trybami wynosi około 0,9 jednostki. Świadczy to o tym że, automatyczne ustawienie progu (tryb domyślny) w programie GLA powoduje zaniżenie wyliczanych parametrów powierzchni liści jak dla czwartego ringu (LAI 4) tak i dla piątego (LAI 5). Dlatego warto w takiego typu analizach powierzchni liści dla skupisk drzew i drzewostanów w granicach miasta stosować ustawienie ręczne, które pozwala lepiej dopasować widoki na zdjęciu do realnych parametrów.

W tabeli (tab. 1) widać, że w przypadku ręcznego procesu segmentacji wartość odchylenia standardowego jest niższa (0,15 dla LAI 4 i 0,13 dla LAI 5), w porównaniu do trybu domyślnego, w którym ona wynosi odpowiednio 0,22 dla LAI 4 i 0,20 dla LAI 5. Mniejsza wartość odchylenia standardowego wskazuje na to, że przy ręcznym ustawieniu trybu analiz występują parametry podobnego typu.

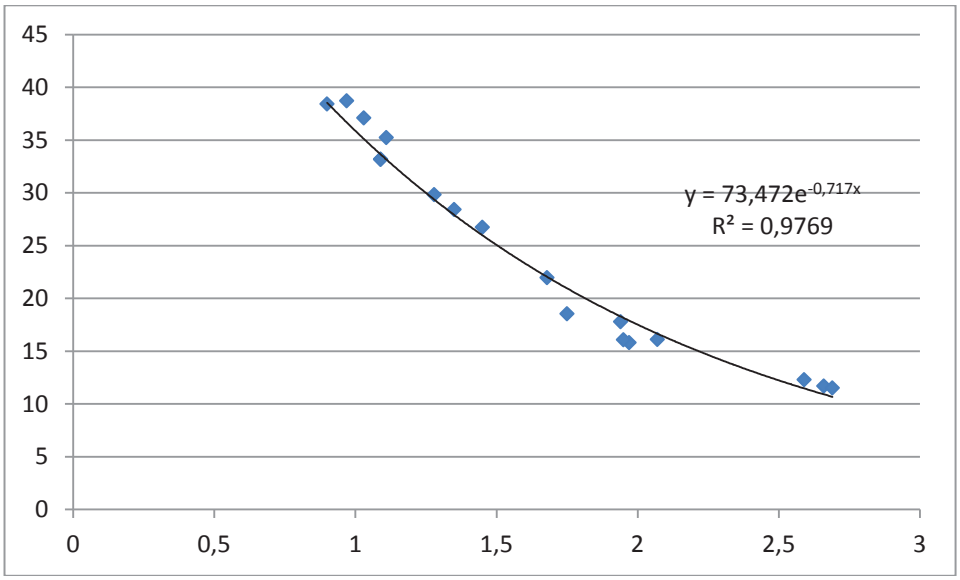
Także zauważono, że w przypadku ustawień ręcznych skośność mniejsza od 0, co świadczy o lewostronnej asymetrii rozkładu (rozkład ujemno skośny). Oznacza to, iż większość wyników znajduje się powyżej średniej. Kurtoza ma wartość ujemną (-0,74 dla LAI 4 oraz -0,27 dla LAI 5), co pokazuje, że rozkład zmiennej jest bardziej spłaszczony niż rozkład normalny.

Tab. 1. Wyniki analiz LAI na badanych dębowych powierzchniach

Tab. 1. LAI results analysis on oak plots

STANOWISKO	ŚREDNIA LAI 4		ŚREDNIA LAI 5	
	tryb domyślny	tryb ręczny	tryb domyślny	tryb ręczny
1	1,16	2,01	0,97	1,71
2	1,24	2,04	0,13	1,89
3	1,14	1,9	1,03	1,69
Średnia	1,18	1,99	1,04	1,76
Mediana	1,06	1,99	0,97	1,71
Odchylenie standardowe	0,22	0,15	0,2	0,13
Skośność	1,35	-0,18	1,34	0,97
Kurtoza	0,8	-0,74	1,3	-0,27

Innym parametrem wykorzystanym w pracy było wypełnienie przestrzeni 2D przez dębowe pędy czyli tak zwana ażurowość korony. Ażurowość odpowiada procentowemu wskaźnikowi wyliczanemu jako stosunek powierzchni wolnej od roślin do całkowitej powierzchni obrazu hemisferycznego. Mocne związki korelacyjne (ryc. 2) równe R = 0,976 uzyskano przy założeniu zależności wykładniczej pomiędzy LAI i ażurowością koron. Parametry ażurowości są niezbędne dla dalszej analizy drzewostanów znajdujących się w granicach miasta Lublin.



Ryc. 4. Zależność między ażurowością, a LAI dla 4 Ring
Fig. 4. Relationship between sky fraction and LAI for 4 Ring

Zastosowanie zdjęć hemisferycznych do analizy powierzchni liści drzew w granicach miasta Lublin okazało się dość obiecującą metodą badań. Sprawdza się ona w drzewostanach położonych na terenie miasta jako narzędzie do analizy koron drzew, a mianowicie powierzchni liści i ażurowości koron drzew. Dla wybranych trzech drzewostanów dębowych różnego wieku rosnących w granicach miasta Lublina otrzymano statystycznie potwierdzone wyniki. W oparciu o dostępną literaturę i zawartą w niej metodologię wykonano zdjęcia hemisferyczne oraz przeprowadzono ich analizę z zastosowaniem dostępnego oprogramowania (GLA). Jednak, ze względu na panujące warunki w granicach miasta Lublin ręczne ustawienie trybu analiz okazało się skuteczniejszym w porównaniu do automatycznego trybu analiz. Jest zgodne z metodą przedstawioną przez Strzelińskiego (2008, 2010).

Warto zauważyć, że specyfika wykonania zdjęć w drzewostanach na terenach miejskich polega na obecności w nich podrostu i podszytu. Jest to właściwe dla dobrze naświetlonych drzewostanów dębowych rosnących w południowej części miasta w okolicach Zalewu Zemborzyckiego.

Następną kwestią jest tryb progowania w programie GLA. W pracy zostały przeprowadzone dwie próby analizy zdjęć (ręczna i domyślna). Wyniki końcowe wskazują na to, że podczas segmentacji w trybie domyślnym uzyskuje się wartości nieco niższe w porównaniu do ustawienia ręcznego procesu segmentacji. Ręczny proces segmentacji jest uzależniony od subiektywności podczas

ustawiania „progu parametru" (Jarčuška i in. 2010). Warto także pamiętać, że zdjęcia hemisferyczne mogą różnić się od siebie parametrami, które zostały ustawione podczas ich wykonywania (np. jasność czy czas naświetlenia), więc teoretycznie ręczne ustawianie wartości progowania powinno się lepiej sprawdzić, by lepiej oddać stan faktyczny koron drzew.

Końcowe wyniki wskaźnika powierzchni liści są niskie i wartość średnia LAI to około 2, podczas gdy w literaturze dla lasów liściastych wynik ten może być większy (Jonckheere i in. 2004). Niska wartość wskaźnika powierzchni liści może mieć związek z charakterem lasów w granicach miasta.

W dostępnej literaturze brak jest danych, co do wskaźnika powierzchni liści drzew w skupiskach drzew i drzewostanach leśnych w administracyjnych granicach miast. Otrzymane wyniki oraz mocne związki korelacyjne pomiędzy LAI i ażurowością koron są ciekawe dla następnej analizy drzewostanów znajdujących się w granicach miasta Lublin. Uzyskane dane mogą zostać uwzględnione w procesie planowania i rewitalizacji zieleni w granicach miasta.

Wskaźnik powierzchni liści może być pomocny podczas szacowania procesów wymiany gazowej, fotosyntezy, ewaporacji, transpiracji, przechwytywania opadów oraz obiegu węgla. Dzięki długoterminowym pomiarom powierzchni liści możliwe jest przeanalizowanie zmian w produktywności oraz wpływu klimatu na drzewa. Co więcej, wartość LAI może zostać wykorzystana jako indykator stresu w lasach, w związku z czym może być pomocna podczas badania relacji między czynnikami stresu środowiskowego, a uszkodzeniami drzew (Zheng i Moskal 2009).

Podsumowanie

Przedstawione w pracy wyniki badań wskazują na możliwość wykorzystania nowych narzędzi pomiarowych w badaniach zbiorowisk naturalnych miast. Na podstawie sporządzonej analizy potwierdzono, że wykonywanie zdjęć hemisferycznych na terenach miejskich jest metodą skuteczną. Niewątpliwą zaletą tej metody jest jej szybkość oraz łatwość wykonania dokumentacji fotograficznej.

Sprawdzona także dodatkowa analiza zdjęć hemisferycznych (domyśle i ręczne ustawienie progu) dostarcza kolejnych informacji o badanych obszarach. Dzięki wykorzystaniu tych dwóch źródeł, możliwe jest przygotowanie dokładniejszych pomiarów LAI oraz oceny stanu i rozwoju drzewostanów, reprezentujących zbiorowiska naturalne w krajobrazach leśnych występujących na terenie Lublina.

W pracy wykazano, że zdjęcia hemisferyczne mogą posłużyć do wyliczenia LAI, ażurowości i oceny struktury roślinności. Przy czym w takiego typu analizach powierzchni liści dla skupisk drzew i drzewostanów dokładniejszym okazało się ręczne (w porównaniu do automatycznego) ustawienie progu, które po-

zwala lepiej dopasować widoki na zdjęciu do realnych parametrów panujących w zbiorowiskach naturalnych znajdujących się w granicach miasta Lublina.

Literatura

Bolibok L. 2010. Sprzęt i ekspozycja zdjęć w fotografii hemisferycznej w badaniach leśnych. Leśne Prace Badawcze 71 (1): 105-115.

Bréda N., J. J. 2003. Ground-based measurements of leaf area index: a review of methods, instruments and current controversies, Journal of Experimental Botany 54 (392): 2403-2417.

Frazer G.W., Canham C.D., Lertzman K. P. 1999. Gap Light Analyzer (GLA): Imaging software to extract canopy structure and gap light transmission indices from true-colour fisheye photographs. Users manual and program documentation, Version 2.0. Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia and the Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York.

Jarčuška B., Kucbel S., Jaloviar P. 2010. Comparison of output results from two programmes for hemispherical image analysis: Gap Light Analyser and WinScanopy. Journal Of Forest Science, 56 (4): 147-153.

Jonckheere I., Fleck S., Nackaerts K., Muysa B., Coppin P., Weiss M., Baret F. 2004. Review of methods for in situ area index determination. Part. I. Theories, sensors and hemispherical photography. Agricultural and Forest Meteorology 121: 19-35.

Popov M., Semko I., Kozak I. 2014. Metoda oceny wskaźnika powierzchni liści z zastosowaniem lotniczego skaningu lidarowego. Acta Agrophysica 21(2): 205-217.

Strzeliński P. 2006. Zastosowanie zdjęć hemisferycznych w badaniach ekosystemów leśnych. Rocznik Geomatyki 4 (4): 103-114.

Strzeliński P. 2008. Zdjęcia hemisferyczne. Las Polski 17: 34-35.

Strzeliński P. 2010. Zdjęcia hemisferyczne, W: Geomatyka w Lasach Państwowych. Część I. Podstawy, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. K. Okła (red.). Warszawa.

Zheng G., Moskal M. 2009. Retrieving Leaf Area Index (LAI) Using Remote Sensing: Theories, Methods and Sensors. Sensors 9: 2719-2745.

BIOGRAMY PRACOWNIKÓW INSTYTUTU ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU KUL

mgr inż. Paweł Adamiec – absolwent architektury krajobrazu na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II. Pracuje w Katedrze Przyrodniczych Podstaw Architektury Krajobrazu. Specjalizuje się w projektowaniu i kształtowaniu przestrzeni osiedlowych oraz publicznych terenów zieleni. Prowadzi badania dotyczące znaczenia i doboru roślinności w obszarach zabudowy wielorodzinnej oraz jej udziału w strukturach ekologicznych miasta. Zajmuje się również, fotografiką kreatywną i charakteryzacjami oraz fotografiką przyrody.
Kontakt: paweladamiec@kul.pl

dr inż. Jan Kamiński – absolwent architektury krajobrazu na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II, rozprawę doktorską „Osiedle ekologiczne a krajobraz" obronił na Wydziale Architektury politechniki Warszawskiej. Pracuje w Katedrze Projektowania Krajobrazu. Jego główne zainteresowania naukowe to: ekologiczna urbanistyka, krajobraz miejski, przestrzenie publiczne, systemy zieleni miejskiej, partycypacja społeczna, sztuka w przestrzeni publicznej. W ramach Forum i Rady Kultury Przestrzeni pracuje społecznie na rzecz ponoszenia jakości przestrzeni Lublina.
Kotakt: jan.t.kaminski@gmail.com

dr inż. Katarzyna Karczmarz – absolwent Wydziału Ogrodniczego na Uniwersytecie Przyrodniczym, doktor nauk ogrodniczych o specjalności rośliny ozdobne. Roślinoznawca, specjalista w dziedzinie uprawy i stosowania roślin ozdobnych w ogrodach przydomowych, terenach zieleni miejskiej, systemach przyrodniczych i wypoczynkowych. Pracuje w w Katedrze Przyrodniczych Podstaw Architektury Krajobrazu. Prowadzi badania naukowe o charakterze uprawowo-faunistycznym. Przedmiotem badawczym jest szeroko pojęta szata roślinna: drzewa ozdobne, krzewy i rośliny zielne. Pośród zainteresowań wymienia także tematykę dotyczącą hortiterapii i florystyki.
Kontakt: kkarcz@kul.pl

mgr Piotr Kociuba – absolwent informatyki na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II. Pracuje w Katedrze Ekologii Krajobrazu. Specjalizuje się w analizach przestrzennych GIS (2D, 3D) w Ekologii Krajobrazu oraz Leśnictwa. Opracowuje modele prognostyczne dynamiki ekosystemów leśnych, a także systemów krajobrazowych. Zajmuje

się również programowaniem aplikacji mobilnych i webowych wykorzystujących dane GIS do analiz przestrzennych.
Kontakt: piotrkociuba@kul.pl

mgr Hanna Kozak – absolwent filologii, kulturoznawca, etnolog. Pracuje w Katedrze Ochrony Środowiska Przyrodniczego i Krajobrazu. Prowadzi badania z zakresu krajobrazów przyrodniczych i kulturowych, dotyczących analizy stanu zachowania i perspektyw skutecznej ochrony. Zajmuje się zagadnieniami dotyczącymi analizy tradycyjnych krajobrazów wiejskich, krajobrazów sakralnych pogranicza oraz kulturotwórczej roli krajobrazu.
Kontakt: hannakozak@kul.lublin.pl

dr hab. Ihor Kozak – absolwent geografii, ekolog. Kierownik Katedry Ekologii Krajobrazu na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II. Prowadzi badania z zakresu ekologii krajobrazu dotyczących modelowania i prognozowania dynamiki krajobrazów leśnych, wiejskich i miejskich. Zajmuje się opracowaniem i zastosowaniem komputerowych modeli płatowych i automatów komórkowych w analizie dynamiki elementów krajobrazu. Znaczącą część jego zainteresowań stanowi zastosowanie nowoczesnych narzędzi (GIS, ALS, TLS) do prognozowania zmian krajobrazowych.
Kontakt: modeliho@kul.lublin.pl

dr inż. Grzegorz Krawczyk – absolwent informatyki (2000). Następnie ukończył studia Master of Business Administration (2003). Obronił rozprawę doktorską z ekonomii (2007). Pracuje w Katedrze Kształtowania Otoczenia w Instytucie Architektury Krajobrazu. Prowadzi badania w zakresie: procesów demograficznych, rozwoju lokalnego i regionalnego, gospodarki regionalnej i lokalnej, ekonomiki miast, polityki regionalnej UE, funkcjonowania samorządu terytorialnego w Polsce i UE.
Kontakt: grzegorzkrawczyk@kul.lublin.pl

dr inż. Piotr Kulesza – absolwent architektury krajobrazu na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II, doktor nauk humanistycznych o specjalności historia sztuki. Pracuje w Katedrze Ochrony Środowiska Przyrodniczego i Krajobrazu. Prowadzi badania naukowe z zakresu powiązań przyrody i sztuki, a zwłaszcza szaty roślinnej odzwierciedlonej w sztukach plastycznych. Zajmuje się również sztuką ogrodową w kontekście historycznym i współczesnym oraz komponowaniem roślinności przy obiektach sakralnych.
Kontakt: pkulesza@kul.pl

dr Magdalen Lubiarz – absolwentka ochrony środowiska na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II, doktor nauk biologicznych o specjalności biologia. Pracuje w Katedrze Ochrony Środowiska Przyrodniczego i Krajobrazu. Prowadzi badania naukowe nad wpływem działalności człowieka na zwierzęta. Głównym nurtem Jej prac są występujące w miastach owady oraz ich rośliny żywicielskie. Drugim kręgiem Jej zainteresowań naukowych jest ochrona krajobrazu zarówno naturalnego, jak i kulturowego.
Kontakt: lubiarz@kul.pl

dr inż Ewa Mackoś-Iwaszko – absolwentka ochrony środowiska i architektury krajobrazu na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II, doktor nauk rolniczych

o specjalności ogrodnictwo. Pracuje w Katedrze Ochrony Środowiska Przyrodniczego i Krajobrazu. Zajmuje się wpływem stawonogów roślinożernych na zasiedlane przez nie drzewa miejskie w aspekcie walorów dekoracyjnych tych roślin. W kręgu jej zainteresowań naukowych jest również ochrona krajobrazu oraz rola roślinności miejskiej w systemach zieleni.
Kontakt: emackos@kul.pl

dr Joanna Renda – absolwentka ochrony środowiska na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II, doktor nauk rolniczych w zakresie ogrodnictwa, w specjalności architektura krajobrazu. Pracuje w Katedrze Przyrodniczych Podstaw Architektury Krajobrazu. Zajmuje się zagadnieniami dotyczącymi miejskich terenów zieleni. Prowadzi badania dotyczące głównie roślinności drzewiastej: estetyki, doborów i szeroko rozumianego znaczenia drzew, zarówno dla mieszkańców, jak również dla funkcjonowania systemu przyrodniczego miasta.
Kontakt: jrenda@kul.pl

mgr Marek Solski – pracuje w Katedrze Przyrodniczych Podstaw Architektury Krajobrazu. Pośród specjalizacji naukowych wymienia: badania nad stawonogami, badania nad stawonogami żyjącymi w mieście, ochrona i kształtowanie środowiska, w tym środowiska miejskiego.
Kontakt: msolski@kul.pl

dr Dawid Soszyński – geograf, planista, ruralista. Absolwent geografii na UMCS. Pracuje w Katedrze Przyrodniczych Podstaw Architektury Krajobrazu na KUL. Zajmuje się tematyką planowania przestrzennego obszarów wiejskich, ochroną i kształtowaniem krajobrazu wiejskiego oraz problematyką jakości i funkcjonowania przestrzeni publicznych oraz przestrzeni rekreacyjnych. Aktualnie prowadzi badania nad rolą wód powierzchniowych w krajobrazie oraz społeczno-funkcjonalnej strukturze przestrzennej miejscowości nadwodnych.
Kontakt: dawid.soszynski@wp.pl

dr inż. Piotr Szkołut – absolwent kierunku Architektura Krajobrazu na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim. Stopień doktora uzyskał na Politechnice Krakowskiej. Pracuje w katedrze Projektowania Krajobrazu na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II. Jego zainteresowania naukowe obejmują zagadnienia związane z ochroną krajobrazu, rewaloryzacją zabytkowych założeń ogrodowych, rewitalizacją współczesnych i historycznych przestrzeni publicznych zarówno w miastach jak również mniejszych ośrodkach osadniczych, a w ostatnim czasie zagadnienia odnoszące się do rekreacyjnego i edukacyjnego wykorzystania i udostępniania obszarów leśnych.
Kontakt: pszkolut@kul.lublin.pl

mgr inż. Adam Stępień – absolwent architektury krajobrazu na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II. Pracuje w Katedrze Ekologii Krajobrazu. Specjalizuje się w projektowaniu koncepcyjnym oraz tworzeniu wizualizacji za pomocą specjalistycznych programów. Prowadzi badania w dziedzinie zastosowania nowoczesnych metod modelowania, laserowej i fotogrametrycznej inwentaryzacji obiektów architektonicznych, krajobrazowych oraz kulturowych. Jest autoryzowanym trenerem Autodesk z pro-

gramów 3ds Max, AutoCAD i Revit. Zajmuje się również, tworzeniem plakatów, animacji i filmów oraz przygotowaniem modeli wykorzystywanych w druku 3D.
Kontakt: adam.stepien@kul.pl

dr hab. Ewa Trzaskowska – absolwentka filozofii przyrody, ekolog, architekt krajobrazu. Pracuje w Katedrze Przyrodniczych Podstaw Architektury Krajobrazu. Prowadzi badania z zakresu szaty roślinnej dotyczących roślin i zbiorowisk synantropijnych Lublina. Zajmuje się zagadnieniami dotyczącymi kształtowania i ochrony krajobrazu otwartego, systemu przyrodniczego i wypoczynkowego oraz wprowadzania idei rozwoju zrównoważonego w kształtowaniu zieleni miast. Znaczącą część Jej zainteresowań stanowią tereny zieleni osiedlowej i ich znaczenie w kształtowaniu właściwego środowiska życia człowieka oraz siedlisk dla zwierząt z zachowaniem funkcji ekologicznych. Specjalizuje się także w tematyce dotyczącej projektowania ogrodów naturalistycznych.
Kontakt: etrzaskowska@kul.pl