

STAN ZDROWOTNY DRZEW I JAKOŚĆ SIEDLISKA NA TERENIE MIASTA OŚWIĘCIM

Elżbieta Gołąbek¹, Jarosław Sławiński¹, Olga Jasińska²

¹ Samodzielna Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi, Uniwersytet Opolski, ul. Oleska 22, 45-052 Opole, e-mail: golabek@uni.opole.pl; jarek19@uni.opole.pl

² Absolwentka kierunku studiów Biologia, Uniwersytet Opolski

STRESZCZENIE

Celem przeprowadzonych w 2011 r. badań było określenie zdrowotności wybranych drzew miejskich oraz jakości ich siedliska (za pomocą dwóch prostych metod), a następnie scharakteryzowanie występujących między nimi zależności. Analizą objęto 5 obszarów miasta Oświęcim różniących się między sobą warunkami siedliskowymi. Kondycję zdrowotną drzew wyznaczono na podstawie skali zdrowotności opracowanej przez J. Dudę, natomiast jakość siedliska określana była w oparciu o zmodyfikowaną przez Mazuruk oraz autorów artykułu skalę, zaproponowaną przez Jendrzejczak, Buczkowską, Chojnicką. Badaniami objęto 424 drzewa (22 gatunki). Najliczniejszymi były: lipa drobnolistna *Tilia cordata* – 16,7% i lipa szerokolistna *Tilia platyphyllos* (15,8%). Najwięcej (aż 76,2%) stanowiły drzewa w dobrym stanie zdrowotnym i najliczniejszą grupę (38%) okazy na siedlisku o średniej jakości. Najlepszym stanem zdrowotnym charakteryzowały się drzewa na siedlisku o bardzo wysokiej i średniej jakości, a najgorszym na siedlisku o jakości niskiej. Badania wykazały, że nie zawsze jakość siedliska znajduje swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w stanie zdrowotnym drzew. Może to wynikać między innymi z faktu, iż drzewa rosnące w miejscach eksponowanych oraz stanowiące realne zagrożenie dla ruchu pieszego i ulicznego są częściej poddawane zabiegom pielęgnacyjnym mającym bezpośredni wpływ na ocenę zdrowotności.

Słowa kluczowe: zdrowotność drzew, jakość siedliska, skala zdrowotności, ocena jakości siedliska, miasto.

THE STATE OF HEALTH OF THE TREES AND THE QUALITY OF HABITAT IN THE CITY OF OŚWIĘCIM

ABSTRACT

The study conducted in the year 2011 aimed at the determination of the health state of selected urban trees and the quality of their habitat (using two simple methods), and then the characterization of the correlations between them. The analysis included five areas of the town of Oświęcim (Silesian Voivodeship, Southern Poland), differing in tree habitat conditions. The health state of the trees was evaluated based on the health scale developed by J. Duda, and the habitat quality was determined on the basis of the scale proposed by Jendrzejczak, Buczkowska and Chojnicka, modified by Mazuruk and the authors of the article. The study included 424 trees of 22 species. The most numerous were: the small-leaved lime *Tilia cor-*

data – 16,7% and broad-leaved lime *Tilia platyphyllos* (15,8%). The majority of the trees (as many as 76,2%) were in good health condition, and the largest group (38%) consisted of the specimens on the habitat of average quality. The trees on the habitats of very high and average quality were characterized by the best health state, and the trees on low quality habitats were in the worst state of health. The research has shown, that the quality of tree habitat is not always directly responsible for its health state. This may result, inter alia, from the fact, that the trees growing in the exposed stands and posing a real threat to pedestrians and traffic, are more often subjected to care treatments directly influence the result of health state assessment.

Keywords: health of the trees, the quality of habitat, health scale, to assess the quality of habitat, the city.

WPROWADZENIE

Drzewa, ze względu na pełnione funkcje, są bardzo ważnym elementem, szczególnie środowiska zurbanizowanego [Getz i in. 1982, Szczepanowska 2001]. Warunki, w których muszą jednak egzystować miejskie drzewa są dalekie od optymalnych. Na rośliny te działa wiele ograniczających czynników, które skracają czas ich życia oraz odpowiadają za mniejszą wydajność procesów fizjologicznych [Kosmala 2004, Łukaszkiewicz 2008].

Stwierdzono, że w zależności od warunków rozwoju, przewidywana średnia długość życia drzewa wynosi:

- poniżej 10 lat – gdy drzewo rośnie przy chodniku,
- 20 lat – gdy drzewo rośnie na trawniku przylegającym do chodnika,
- 50–100 lat – gdy drzewo rośnie w parku.

Wieloletnie badania w Warszawie wskazują natomiast, iż przeciętna długość życia w śródmieściu to 20 lat [Kosmala 2004, Łukasiewicz, Łukasiewicz 2006]. Kosmala [2004] wymienia podstawowe powody zamierania drzew w miastach. Dzieli je na te, które dotyczą korony, systemu korzeniowego oraz pnia. Są to:

- korona: ograniczona przestrzeń rozwoju, imisje pyłów i gazów, przesuszenie (kseryzm);
- system korzeniowy: ograniczona przestrzeń rozwoju wraz z umocnieniem powierzchni i zagęszczeniem gleby, deficyt wody oraz składników pokarmowych, brak podsiąkania kapilarnego, niedostępność wody opadowej, deficyt tlenu w powietrzu glebowym, przewaga procesów beztlenowych nad tlenowymi, zanieczyszczenie gleby;
- pień: narażenie na kolizje i wandalizm.

Łukasiewicz i Łukasiewicz [2006] podają, że najważniejsze siedliska dla zieleni miejskiej to:

- ulice,
- pasy zieleni przyulicznej,

- zieleń izolacyjna wokół zakładów przemysłowych,
- parki, zieleńce, lasy komunalne i ogrody,
- składowiska (wysypiska) odpadów komunalnych.

Drzewa rosnące blisko dróg, na obszarze między jezdnią a chodnikiem, rozwijają się w najgorszych warunkach życiowych – glebowych i przestrzennych. Niebezpieczne w takim siedlisku jest też uzbrojenie terenu oraz brak w sąsiedztwie otoczenia przyrodniczego.

Okazy te, często bardzo osłabione, atakowane są przez różnego rodzaju szkodniki i patogeny, jak np. szrotówek kasztanowcowiaczek *Cameraria ohridella*. Skutkiem żeru tego owada jest przedwczesne opadanie liści, nieodpowiedni rozwój owoców, osłabienie walorów estetycznych oraz zakwitnięcie osłabionych kasztanowców na jesień [Baranowski, Tomalak 2005, Thalmann i in. 2003].

CEL, OBIEKTY I METODYKA BADAŃ

Celem przeprowadzonych w 2011 roku badań było określenie zdrowotności wybranych drzew miejskich oraz jakości ich siedliska (za pomocą dwóch prostych metod), a następnie scharakteryzowanie występujących między nimi zależności. Do badań wybrano teren Oświęcimia.

Miasto to położone jest w samym środku Kotliny Oświęcimskiej, pomiędzy Pogórzem Karpackim a Wyżyną Śląską. Zajmuje teren po obu brzegach rzeki Soły, przy jej ujściu do Wisły. Oświęcim zajmuje obszar o powierzchni około 30 km², z czego 26,9% stanowią użytki rolne, a zaledwie 0,2% lasy i tereny leśne. 72,9% to pozostałe grunty, czyli nieużytki oraz obszary zabudowane [Urząd Miasta Oświęcim 2009].

Przy wyborze obiektów badań kierowano się różnicami w warunkach siedliskowych. Pomiary zostały przeprowadzone więc na 5 następujących obszarach:

- przy jednym z jezior „Kruki”,
- przy ulicy Dąbrowskiego – drzewa oddzielone od jezdni ścieżką dla rowerów,
- przy ulicy Dąbrowskiego – drzewa przyuliczne,
- przy rzece Soła,
- w parku miejskim.

Do określenia stanu zdrowotnego drzew zastosowana została skala zdrowotności opracowana przez J. Dudę (tab. 1). W zastosowanej dwunastostopniowej skali stan zdrowotny drzewa może być:

- dobry – drzewo ma maksymalnie 3 punkty,
- zły – drzewo ma od 4 do 7 punktów,
- bardzo zły – drzewo ma 8 punktów lub więcej [Wika, Włoch 1994].

Obwód pnia, wykorzystywany do powyższych badań, mierzony był na wysokości 130 cm od powierzchni gruntu, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w artykule

Tabela 1. Stan zdrowotności drzew (wg J. Dudy) [Wika, Włoch 1994]**Table 1.** The state of health of trees (by J. Duda)

Stopień uszkodzenia	Wielkość uszkodzenia		Uwagi
	pień (S)	korona (K)	
0	Nieuszkodzone kambium i fellogen	Bez uszkodzeń	Przyrost nowego słoja drewna i łyka w całym obwodzie drzewa
1	Pojedyncze zranienie lub kilka zranień łącznie do 10 cm obwodu	Do 15% korony, obumarłe 1–2 gałęzie o obwodzie u podstawy ponad 5 cm	Pęknięcia mrozowe, uszkodzenia mechaniczne, niezabliźnione zabitki w pniu do 10 cm
2	Zranienia 10–25% obwodu pnia	15–25%, więcej niż 2 uszkodzone konary	Co najmniej ¼ obwodu pnia spełnia funkcje przewodzące w drewnie i łyku
3	Zranienia 25–50% obwodu pnia	25–50%	Funkcje kambium zachowane w co najmniej ½ obwodu pnia
4	Zranienia 50–75% obwodu pnia	50–75%	Co najmniej ¼ obwodu pnia spełnia funkcje przewodzące
5	Zranienia ponad 75% obwodu pnia	Powyżej 75%	Mniej niż ¼ obwodu pnia spełnia funkcje przewodzące

Tomusiaka i Zarzyńskiego [2007]. Nie badano drzew owocowych oraz niedawno posadzonych.

Jakość siedliska oceniono na podstawie skali zaproponowanej przez Jendrzejczak, Bączkowską i Chojnacką [2006] i zmodyfikowanej nieco przez Mazuruk [2011] oraz autorów artykułu (tab. 2). Według proponowanej skali, jakość siedliska może być:

- bardzo wysoka: 25–30 pkt.,
- wysoka: 19–24 pkt.,
- średnia: 13–18 pkt.,
- niska: 7–12 pkt.,
- bardzo niska: 6 pkt. (opracowanie własne).

ANALIZA I DISKUSJA WYNIKÓW

Badaniom poddano łącznie 424 drzewa. Najwięcej, tj. 29% egzemplarzy rosło przy rzece Soła, najmniej natomiast (11,6%) przy jeziorze. Wyniki takie spowodowane były wielkością powierzchni poszczególnych siedlisk – drzewa przy rzece rosły na rozległym obszarze, większym niż drzewa przy jeziorze.

Przebadano 22 gatunki drzew. Najliczniejszymi były: lipa drobnolistna *Tilia cordata* (16,7%) i lipa szerokolistna *Tilia platyphyllos* (15,8%), najmniejszy udział miał dąb szypułkowy *Quercus robur* (0,2%). Częste występowanie lipy mogło wynikać z faktu, iż jest to rodzaj najmocniej zakorzeniony w świadomości Polaków. Lipy często sadzone są w miastach: na skwerach, w parkach, na placach lub przy drogach. Sadzi się je w tych miejscach też dlatego, iż drzewo to łatwo poddaje się procesowi nadania mu atrakcyjnego, kulistego kształtu. Lipy są również drzewami bardzo żywotnymi i

Tabela 2. Skala jakości siedliska
Table 2. The scale of habitat quality

Liczba punktów	Bliskość budynków	Oddalenie okazu od dróg	Przepuszczalność podłoża dla wody	Bliskość przesyłowych linii energetycznych	Rodzaj siedliska jako typ terenu	Higiena otoczenia
1	budynki tuż w pobliżu pnia	teren bezpośrednio przy ulicy stale użytkowanej przez pojazdy, w tym ciężkie	pień całkowicie omurowany	drzewo dotyka obiektu lub może go dotykać w najbliższych latach	siedlisko o ściślej zabudowie, nie noszące cech naturalnego	teren bardzo zanieczyszczony i zaniedbany
2	budynki w odległości poniżej 7 m., gałęzie dotykają lub mogą dotykać ścian	teren bezpośrednio przy ulicy często użytkowanej przez samochody, głównie osobowe	grunt nie pokryty okładziną tylko w najbliższej odległości od pnia	drzewo zlokalizowane w odległości poniżej 20 m od linii przesyłowych	siedlisko o luźnej zabudowie (osiedla z terenami zieleni)	niska higiena, zanieczyszczenia pochodzenia naturalnego i antropogenicznego
3	budynki w odległości 7–15m od okazu	teren bezpośrednio przy ulicy o niewielkim natężeniu ruchu	gleba wolna do połowy obwodu korony lub tylko z jednej strony okazu	drzewo zlokalizowane w odległości bliższej niż 20m od linii przesyłowych, ale istnieje bariera ograniczająca ich ewentualny negatywny wpływ	siedliska stworzone przez człowieka pełniące funkcje terenów zieleni (parki, skwery)	teren stosunkowo czysty, zanieczyszczenia głównie pochodzenia naturalnego
4	budynki w odległości powyżej 15m od okazu	teren nie uczęszczany przez pojazdy, ale położony niedaleko ulicy	gleba wolna do obwodu korony lub pokryta pojedynczymi pasmami okładziny	drzewo zlokalizowane w odległości powyżej 20m od linii przesyłowych	siedlisko zbliżone do naturalnego, noszące znamiona działalności ludzkiej (enklawy zieleni, opuszczone ogrody)	teren zadbane, prace porządkowe prowadzone okresowo
5	w pobliżu brak budynków	teren przeznaczony do ruchu pieszego	gleba wolna od jakichkolwiek okładzin	w pobliżu brak linii energetycznych	siedlisko naturalne, brak zabudowań	teren zadbane i czysty przez większą część roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie Mazuruk [2011].

nawet mocno przycięte gałęzie nie powodują zamierania rośliny – także po wycięciu całej lipy, z pniaka, który pozostał wyrastają odrośla. Ponadto drzewa te dostarczają wiele pożytków [Sobociński 2004].

Na badanym obszarze występowało 398 drzew okrytonasiennych i 26 nagonasiennych. Gatunki okrytonasienne stanowiły zdecydowaną większość – 93,9% egzemplarzy. Mniejszą ilość drzew nagonasiennych można tłumaczyć tym, iż są one bardziej wrażliwe np. na zanieczyszczenia powietrza, przez co na terenie miasta jest

ich mniej. Różnice w odporności spowodowane są m.in. tym, iż liście drzew okrytonasiennych wymieniane są co roku, przez co narażone są na działanie zanieczyszczeń przez krótszy czas niż igły drzew nagonasiennych [Gawrońska 2000].

Na analizowanym terenie występowały 362 drzewa rodzime i 62 obce. Gatunki rodzime stanowiły zdecydowaną większość – 85,4%. Spowodowane to było zapewne tym, iż zwykle gatunki obce pochodzą z obszarów o odmiennych warunkach środowiska i nie zawsze odpowiednio przystosowują się do warunków w naszym kraju. Jednak, jak podaje Pudlis [2004], w Polsce co dziesiąty obcy gatunek roślin drzewiastych osiągnął etap trwałego zadomowienia. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że w Oświęcimiu prawie co siódme drzewo jest drzewem obcym. Najczęstszym gatunkiem obcego pochodzenia była robinia biała *Robinia pseudoacacia*. Jest to drzewo o wybitnie pionierskim charakterze (dobrze znosi suszę, źle rośnie tylko na glebach ciężkich i mokrych) [Seneta, Dolatowski 2008]. Gatunek ten ma ponadto szerokie zastosowanie, co może mieć wpływ na jego częste sadzenie: stosuje się go w zadrzewieniach przydrożnych, parkowych, rekreacyjnych, wiejskich i osiedlowych. Robinia jest też pomocna w rekultywacji zdegradowanych gleb [Ważbińska i in. 2008].

Spośród badanych drzew najwięcej, bo aż 76,2% cechowało się dobrym stanem zdrowotnym, 22,4% złym a 1,4% bardzo złym. Kondycja zdrowotna drzew na poszczególnych siedliskach przedstawiała się następująco:

- nad jeziorem – 77,6% cechowało się dobrym stanem zdrowotnym, a 22,4% złym;
- przy ulicy Dąbrowskiego (egzemplarze oddzielone od jezdni ścieżką dla rowerów) – 78,4% charakteryzowało się dobrym stanem zdrowotnym a 21,6% złym;
- przy ulicy Dąbrowskiego (drzewa przyuliczne) – 81,6% stanowiły egzemplarze w dobrym stanie zdrowotnym, 17,4% w złym a 1% w bardzo złym;
- przy rzece – 81,3% cechowało się dobrym stanem zdrowotnym, 17,9% złym i 0,8% bardzo złym;
- w parku – 58,7% charakteryzowało się dobrym stanem zdrowotnym, 36,3% złym a 5% bardzo złym.

Z danych tych wynika, że najlepszym stanem zdrowotnym charakteryzowały się drzewa przyuliczne. Uzyskany wynik na terenie Oświęcimia, mógł być spowodowany tym, iż ulica Dąbrowskiego nie jest mocno eksploatowana, a drzewa przy niej rosnące poddawane są zabiegom pielęgnacyjnym. Możliwym powodem jest też to, iż najczęstszym gatunkiem drzew przy tej ulicy są lipy, które według Sobocińskiego [2004] sadzone są właśnie przy drogach ze względu na małą wrażliwość na zanieczyszczenia. Autor ten podaje również, iż lipy są bardzo żywotne, czego dowodem jest to, iż nawet mocno przycięte gałęzie nie powodują zamierania drzewa. Szczepanowska [2001] natomiast, klasyfikuje lipę drobnolistną jako drzewo o dużej odporności w stosunku do odczynu gleby, polecane na tereny zurbanizowane. Niektórzy autorzy nie podzielają jednak tych opinii. Banaś, Sadowska i Spsychalską [2006/2007] twierdzą, iż lipa drobnolistna jest drzewem bardzo wrażliwym na zapylenia oraz zanieczyszczenia powietrza, a Łukasiewicz i Łukasiewicz [2006] zaliczają ją do drzew najmniej

Tabela 3. Jakość siedliska a stan zdrowotny drzew na terenie Oświęcimia**Table 3.** The quality of the habitat and the state of health of trees in the area of Oświęcim

Jakość siedliska	Gatunek	Ilość drzew		
		Stan zdrowotny dobry	Stan zdrowotny zły	Stan zdrowotny bardzo zły
Bardzo wysoka	Robinia biała	29	11	–
	Lipa drobnolistna	23	–	–
	Lipa szerokolistna	16	–	–
	Wierzba biała	12	6	–
	Klon pospolity	9	1	–
	Topola czarna	6	1	–
	Żywotnik olbrzymi	2	1	–
	Brzoza brodawkowata	1	–	–
	Cyprysyk groszkowy	–	1	–
	Dąb szypułkowy	1	–	–
	Kasztanowiec pospolity	1	–	–
	Klon jawor	–	1	–
	Drzewo martwe	–	–	1
SUMA	100	22	1	
Wysoka	Modrzew europejski	9	10	–
	Brzoza brodawkowata	14	4	–
	Robinia biała	7	4	–
	Jarząb pospolity	2	7	1
	Wierzba biała	7	1	–
	Klon jawor	5	2	–
	Klon polny	7	–	–
	Olsza czarna	5	2	–
	Topola czarna	5	2	–
	Głóg jednoszyjkowy	2	4	–
	Lipa drobnolistna	5	1	–
	Wiąz polny	4	–	–
	Wierzba płacząca	3	1	–
	Topola osika	3	–	–
	Cyprysyk groszkowy	2	–	–
	Jarząb szwedzki	1	1	–
	Jesion wyniosły	2	–	–
Lipa szerokolistna	1	1	–	
Kasztanowiec pospolity	1	–	–	
Drzewo martwe	–	–	3	
SUMA	85	40	4	
Średnia	Lipa szerokolistna	44	5	–
	Lipa drobnolistna	37	5	–
	Brzoza brodawkowata	24	11	–
	Jesion wyniosły	14	4	–
	Klon pospolity	8	2	–
	Wierzba biała	1	1	–
	Jarząb pospolity	–	1	–
	Jarząb szwedzki	–	1	–
	Kasztanowiec pospolity	1	–	–
	Modrzew europejski	1	–	–
Robinia biała	1	–	–	
SUMA	131	30	–	
Niska	Klon pospolity	7	3	–
	Drzewo martwe	–	–	1
	SUMA	7	3	1

odpornych na zanieczyszczenia miejsko-przemysłowe. Podobnie według Senety i Dolatowskiego [2008], lipy są wrażliwe na zasolenie gleby oraz nie najlepiej rosną w miastach.

Najwięcej, bo 38% badanych drzew rosnęło na siedlisku o średniej jakości, 30,4% na siedlisku o wysokiej jakości, 29% na siedlisku o bardzo wysokiej jakości, a na siedlisku o niskiej jakości rosnęło najmniej, bo 2,6% drzew (tab. 3). W wyniku przeprowadzonych badań wykazano także, że:

- jakość siedliska wszystkich drzew przy jeziorze była wysoka,
- jakość siedliska wszystkich drzew przy ulicy Dąbrowskiego (oddzielonych od jezdni ścieżką dla rowerów) była średnia,
- 87 drzew rosnących bezpośrednio przy ulicy Dąbrowskiego charakteryzowało się średnią jakością siedliska a 11 niską,
- jakość siedliska wszystkich drzew przy rzece Soła była bardzo wysoka,
- jakość siedliska wszystkich drzew w parku była wysoka.

Jeśli chodzi o związek jakości siedliska i stanu zdrowotnego drzew, przedstawiał się on następująco:

- na siedlisku o bardzo wysokiej jakości stan zdrowotny 81,3% drzew był dobry, 17,9% zły a 0,8% bardzo zły,
- na siedlisku o wysokiej jakości stan zdrowotny 65,9% drzew był dobry, 31% zły a 3,1% bardzo zły,
- na siedlisku o średniej jakości stan zdrowotny 81,4% drzew był dobry, 18,6% zły,
- na siedlisku o niskiej jakości stan zdrowotny 63,6% drzew był dobry, 27,3% zły a 9,1% bardzo zły.

Z powyższych danych można wnioskować, iż najlepszym stanem zdrowotnym charakteryzowały się drzewa rosnące na siedlisku o bardzo wysokiej i średniej jakości. Najgorszy stan zdrowotny cechował natomiast drzewa na siedlisku o jakości niskiej.

Otrzymane wyniki wskazują na to, że nie zawsze jakość siedliska znajduje swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w stanie zdrowotnym drzew. Może to wynikać między innymi z faktu, iż drzewa rosnące w miejscach eksponowanych oraz stanowiące realne zagrożenie dla ruchu pieszego i ulicznego są częściej poddawane zabiegom pielęgnacyjnym mającym bezpośredni wpływ na ocenę stanu zdrowotnego.

WNIOSKI

1. Najliczniejszymi gatunkami na obszarze badań były: lipa drobnolistna (16,7%) i lipa szerokolistna (15,8%).
2. Zdecydowaną większość stanowiły gatunki okrytonasienne (93,9%) oraz rodzime (85,4%).
3. Wśród badanych drzew najwięcej, bo aż 76,2% cechowało się dobrym stanem zdrowotnym, 22,4% złym a 1,4% bardzo złym.

4. Najlepszym stanem zdrowotnym charakteryzowały się drzewa przyuliczne a najgorszym drzewa w parku.
5. Spośród badanych drzew najwięcej, bo 38% rośnie na siedlisku o średniej jakości, a najmniej (2,6%) na siedlisku o jakości niskiej.
6. Najlepszym stanem zdrowotnym charakteryzowały się drzewa na siedlisku o bardzo wysokiej i średniej jakości (ponad 81% drzew w dobrym stanie zdrowotnym) a najgorszym drzewa na siedlisku o niskiej jakości (63,6% drzew w stanie dobrym).
7. Nie zawsze jakość siedliska znajduje swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w stanie zdrowotnym drzew. Może to wynikać między innymi z faktu, iż drzewa rosnące w miejscach eksponowanych oraz stanowiące realne zagrożenie dla ruchu pieszego i ulicznego są częściej poddawane zabiegom pielęgnacyjnym mającym bezpośredni wpływ na ocenę stanu zdrowotnego.

BIBLIOGRAFIA

1. Banaś K., Sadowska D., Szychalska M., 2006/2007. Zdrowotność drzew przyulicznych na terenie Gdańska Oliwy. *Acta Botanica Cassubica* 6, 33–45.
2. Baranowski T., Tomalak M., 2005. Metody ochrony drzew przed szkodnikami. *Zeszyty Komunalne. Przegląd Komunalny* 8(167), 42–49.
3. Gawrońska G. 2000. Wpływ zanieczyszczenia atmosfery na lasy Krainy Karpackiej. *Rocznik Ochrony Środowiska* 2, 195–204.
4. Getz D.A., Karow A., Kielbaso J.J., 1982. Inner city preferences for trees and urban forestry programs. *Journal of Arboriculture* 8, 258–263.
5. Jendrzeczak E., Bączkowska A., Chojnacka D., 2006. Stan siedlisk oraz znaczenie w krajobrazie drzew pomnikowych na terenie Bydgoszczy. W: Oleksiejuk E., Jankowska A. (red.), *Materiały konferencyjne. Zieleń miejska – naturalne bogactwo miasta. Problemy zieleni zabytkowej w miastach Unii Europejskiej*, Toruń, 211–219.
6. Kosmala M., 2004. Jak przedłużyć życie drzewom w miastach? Cz. 1. Najważniejsze przyczyny zamierania drzew. *Przegląd Komunalny* 11(158), 110–111.
7. Łukasiewicz A., Łukasiewicz S., 2006. Rola i kształtowanie zieleni miejskiej. *Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań*, s. 128.
8. Łukaszewicz J., 2008. Wpływ wybranych warunków środowiska miejskiego na wzrost i rozwój drzew. W: Oleksiejuk E., Jankowska A. (red.), *Materiały konferencyjne. Zieleń miejska – naturalne bogactwo miasta. Zieleń przyuliczna*, Toruń, 117–128.
9. Mazuruk D., 2011. Stan zdrowotny a jakość siedliska wybranych drzew miejskich na przykładzie Niemodlina. *Uniwersytet Opolski, Wydział Przyrodniczo-Techniczny (praca magisterska)*.
10. Pudlis E., 2004. *Cudzoziemcy*. *Echa Leśne* 3(515), 4–6.
11. Seneta W., Dolatowski J., 2008. *Dendrologia*. PWN, Warszawa, s. 544.
12. Sobociński W., 2004. *Lipa*. *Echa Leśne* 10(522), 19–21.
13. Szczepanowska H., 2001. *Drzewa w mieście*. HORTPRESS Sp. z o. o., Warszawa, s. 256.

14. Thalmann C., Freise J., Heitland W., Bacher S., 2003. Effects of defoliation by horse chestnut leafminer (*Cameraria ohridella*) on reproduction in *Aesculus hippocastanum*. *Trees – structure and function* 17, 383–388.
15. Tomusiak R., Zarzyński P., 2007. Kłopoty z obwozem. *Echa Leśne* 3(550), 16–19.
16. Urząd Miasta Oświęcim, 2009. Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Miasta Oświęcim.
17. Ważbińska J., Kawecki Z., Płoszaj B., 2008. Drzewa i krzewy liściaste. UWM, Olsztyn, s. 290.
18. Wika S., Włoch W. (red), 1994. Aleja Husarii Polskiej z alejami bocznymi na tle rezerwatu Łęczczak w Kotlinie Raciborskiej. Dyrekcja Parku Krajobrazowego „Cysterskie Kompozycje Krajobrazowe Rud Wielkich”, Rudy Wielkie, s. 68.