

ANNA SIEROCIŃSKA-JĘDRA

Zmienność parametrów biometrycznych liści klonu pospolitego (*Acer platanoides* L.) jako wskaźnik warunków środowiska w Warszawie

Variability of Biometric Parameters in Leaves of Common Maple (*Acer platanoides* L.) as an Indicator of Environmental Conditions in the City of Warsaw

Wstęp

Roślinność, głównie drzewiasta wywiera dominujący wpływ na zachowanie równowagi ekologicznej w środowisku życia człowieka, wzbogaca biotop miasta, a urozmaicając krajobraz czyni go bardziej estetycznym. Wielkość i rodzaj wpływu jaki wywierają drzewa na otoczenie, uzależnione są przede wszystkim od powierzchni i struktury listowia, a także rozmieszczenia poszczególnych okazów drzew (7, 9). Jednak wszechstronna funkcja zieleni zostanie spełniona jedynie wtedy, gdy będzie ona posiadała możliwie korzystne warunki do dobrego rozwoju (1, 6).

Cel pracy

Celem pracy było wykazanie, że wybrane parametry biometryczne drzew mogą być wskaźnikiem warunków środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych.

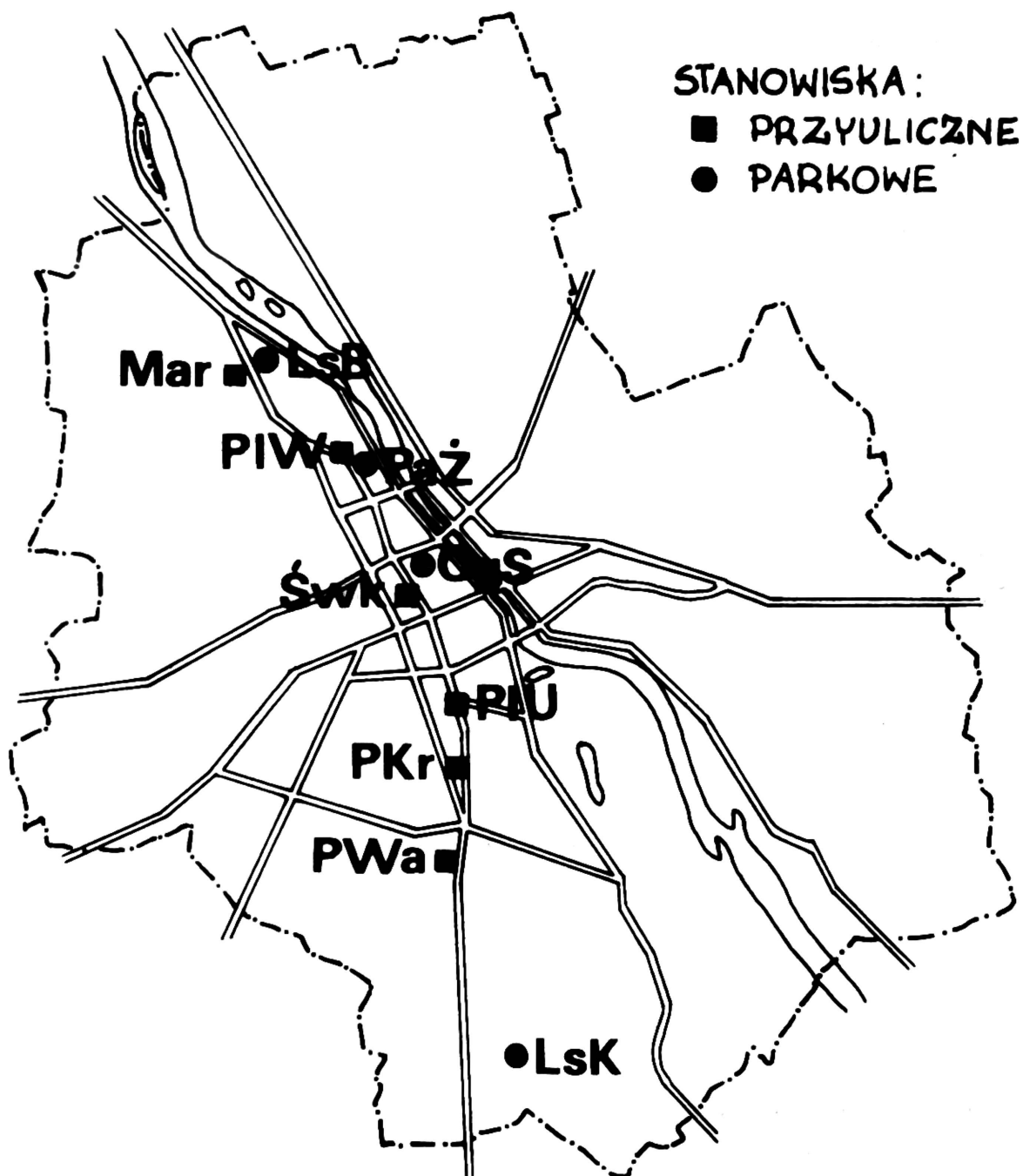
Materiały

Do badań wybrano klon pospolity, gatunek występujący w całej Polsce, licznie reprezentowany w zespołach leśnych, głównie z rzędu *Fagetalia* oraz w zadrzewieniach miejskich. Drzewo to najlepiej rośnie na stanowiskach zbliżonych do naturalnych, w dużych skupiskach zieleni oraz na obszarach nieurbanizowanych. W miastach jest natomiast wiele czynników ograniczających jego prawidłowy rozwój, m.in.: zanieczyszczone i nadmiernie suche powietrze, wysoka temperatura oraz udeptana gleba (4,7). Dlatego gatunek ten gorzej rośnie bliżej centrum miasta i wzdłuż ciągów komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu.

Metoda pracy

Spośród wielu parametrów biometrycznych wytypowano, wiążące się bezpośrednio z przyrostem rocznym, tj.: długość, szerokość, powierzchnię, suchą masę, wskaźnik grubości liści, długość ogonka liściowego, długość długopędu, odległość między parami liści i liczba liści na przyroście.

Stanowiska badawcze (sześć przyulicznych i cztery parkowe), wyznaczono na terenie lewobrzeżnej części Warszawy, wzdłuż jej północno — południowej osi, przechodzącej przez peryferie i centrum miasta (ryc. 1).



RYC. 1. Rozmieszczenie stanowisk badawczych na terenie Warszawy

Do obserwacji, przeprowadzonej w drugiej połowie lipca 1992 roku, wytypowano 150 drzew (15 sztuk drzew w każdym stanowisku), o zbliżonej pierśnicy, rzędu ok. 20 cm, bez wyraźnie widocznych oznak chorobowych.

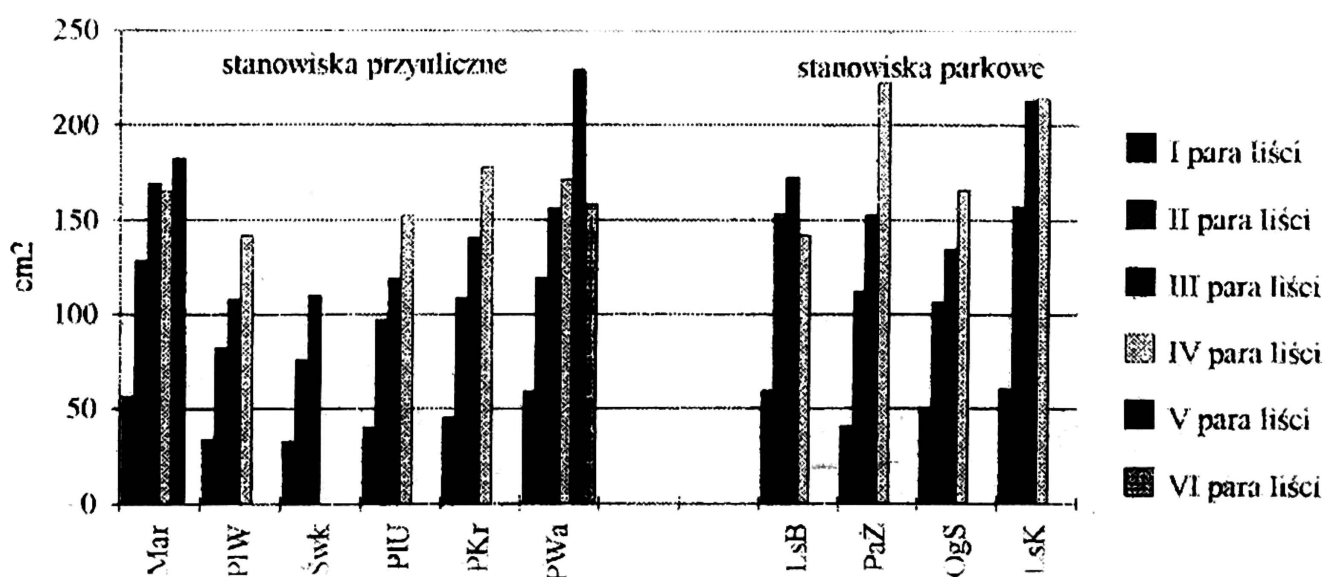
Z każdego drzewa, z wysokości ok. 3 m, od strony południowej, pobierano jeden długopęd ostatniego, tegorocznego przyrostu. Wybierając do badań długopędy kierowano się tym, że poza pomiarem liści możliwe będzie uzyskanie informacji o długości przyrostu rocznego pędu oraz odległościach pomiędzy poszczególnymi parami liści. Z długopędów obrywano wszystkie liście i ogonki liściowe oraz segregowano je w celu dokonania pomiarów i określenia według wymienionych wcześniej cech kształtu. Łącznie pobrano 150 przyrostów z 891 liśćmi.

Wyniki pomiarów opracowano statystycznie. Istotność wpływu czynników charakterystycznych dla poszczególnych lokalizacji badawczych określono za pomocą analizy wariancji jedno- i dwuczynnikowej oraz testu istotności Fishera-Snedecora.

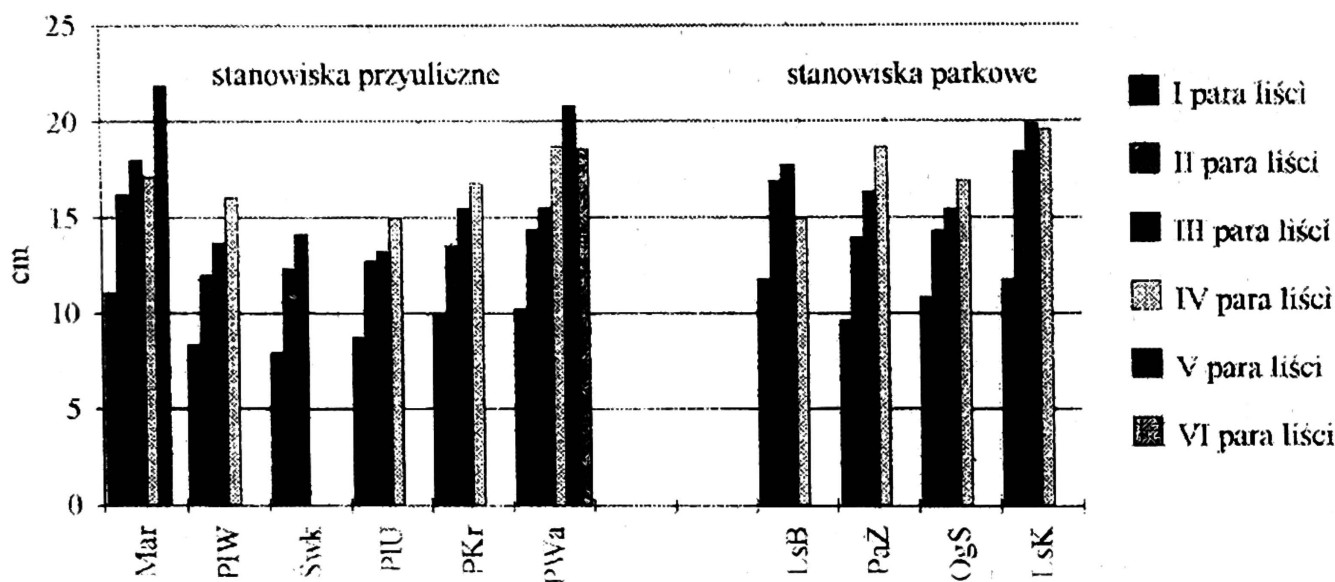
Omówienie wyników

Przeprowadzone badania i analizy pozwoliły stwierdzić, iż istnieje wysoce istotny wpływ lokalizacji na wymiary liniowe oraz powierzchnię liścia.

Liście drzew rosnących przy ulicach miały wyraźnie mniejszą powierzchnię niż liście drzew w parkach, co potwierdza wnioski opisane przez Isakova i Grosberga (2). Średnia powierzchnia liści drzew przyulicznych wyniosła 95 cm^2 a parkowych $119,7 \text{ cm}^2$. W obrębie drzew parkowych stwierdzono, iż liście drzew rosnących w Śródmieściu — OgS, PaZ, charakteryzowały się mniejszą powierzchnią blaszki liściowej niż liście drzew rosnących na peryferiach — LsK, LsB. W grupie drzew przyulicznych różnice były analogiczne. Drzewa z dzielnic centralnych miały liście o powierzchni mniejszej, niż rosnące w dalszej odległości od centrum miasta — Mar, PKr, PWa (ryc. 2). Wpływ lokalizacji na powierzchnię liścia uwidocznił się dla liści wszystkich par tegorocznego przyrostu.



RYC. 2. Średnia powierzchnia jednego liścia na tegorocznym długopędzie w zależności od lokalizacji

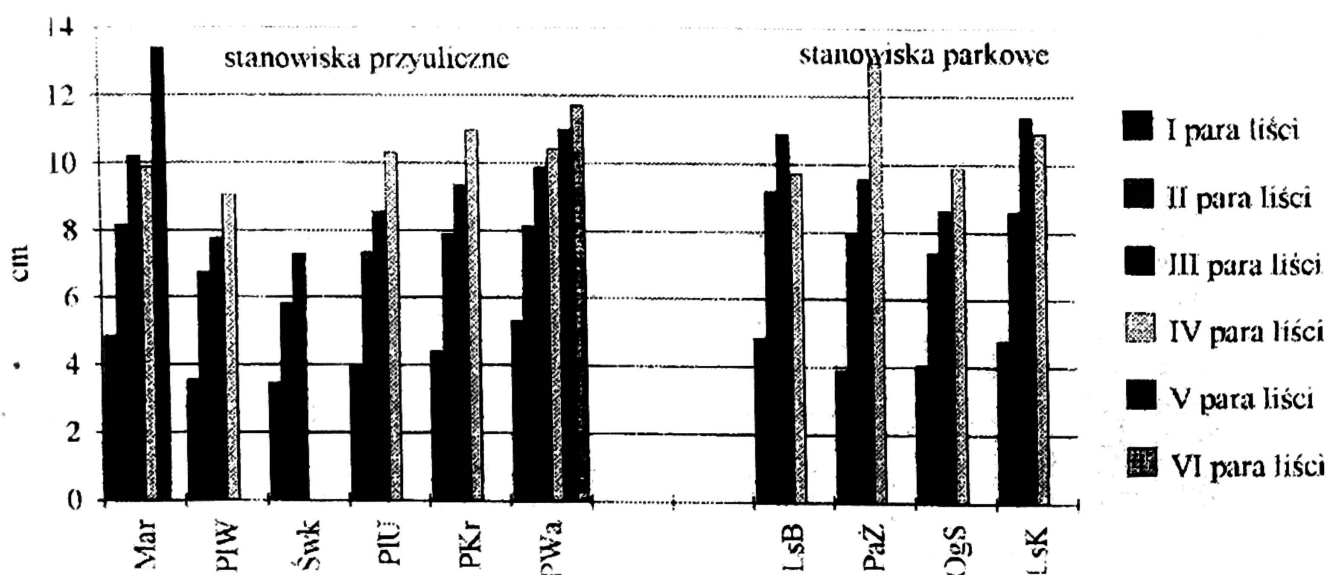


RYC. 3. Średnia długość jednego liścia na tegorocznym długopędzie w zależności od lokalizacji

W przypadku wymiarów liniowych (długości i szerokości liści), stwierdzono analogiczne zależności, jak dla powierzchni liścia. Liście drzew przyulicznych były wyraźnie krótsze od liści drzew parkowych (ryc. 3). Średnia długość liścia drzew rosnących przy ulicach wynosiła 12,7 cm a drzew rosnących w parkach 14,8 cm.

Podobnie kształtowały się relacje w pomiarach dotyczących szerokości liści (ryc. 4). Wyjątek stanowiły jedynie liście pierwszej pary grupy drzew przyulicznych i parkowych, dla których wartość testu F° była wyraźnie mniejsza od wartości $F_{tab 0,05}$. Przyczynę tego zjawiska trudno jest wytłumaczyć. Średnią szerokość liści drzew przyulicznych wyniosła 6,9 cm a parkowych 7,7 cm.

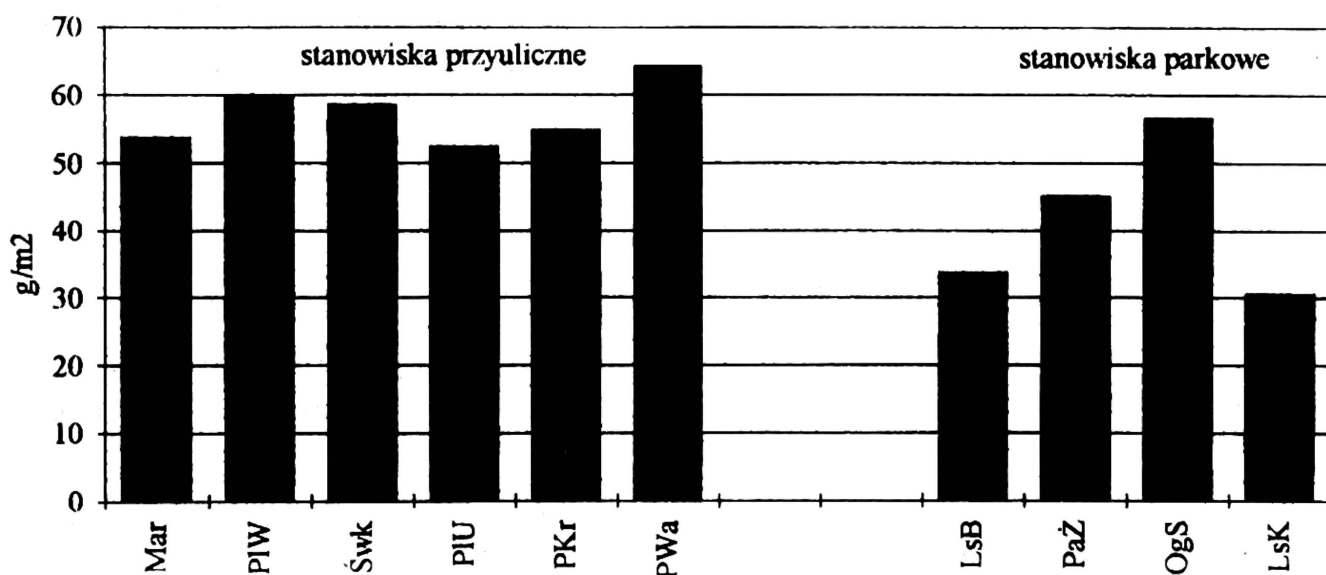
Skarlenie liści klonu jest wynikiem warunków, w jakich rosną drzewa (2, 4, 5, 6, 8). Dodać należy, że w miarę zbliżania się do centrum miasta warunki pogarszają się, wzrasta



RYC. 4. Średnia szerokość jednego liścia na tegorocznym długopędzie w zależności od lokalizacji

zapylenie powietrza, stężenie dwutlenku siarki, tlenku węgla oraz tlenków azotu, zwiększeniu ulega natężenie ruchu ulicznego, konsekwencją czego jest wzrost ołowiu i węglodorów aromatycznych w powietrzu oraz metali ciężkich w glebie. Trzeba przy tym podkreślić, że przy ulicach panują znacznie gorsze warunki dla rozwoju roślinności niż w parkach (4, 5, 6).

Przeprowadzona dwuczynnikowa analiza wariancji nie wykazała wpływu lokalizacji drzew i kolejności par na suchą masę 1 m^2 liści (wskaźnik grubości), zarówno w obrębie grupy drzew przyulicznych, jak i parkowych. Jednak w przypadku wszystkich badanych drzew uzyskano informację wskazującą na możliwy wpływ lokalizacji na wskaźnik grubości. Liście drzew rosnących przy ulicach odznaczały się większą względną grubością od liści drzew rosnących w parkach (ryc. 5). Średnia sucha masa 1 m^2 liści drzew przyulicznych wyniosła $57,3 \text{ g/m}^2$ a drzew parkowych $41,5 \text{ g/m}^2$. Interesujący jest fakt, że w przypadku liści drzew rosnących w Ogrodzie Saskim (OgS) uzyskiwano wartości zbliżone do obserwowanych u drzew przyulicznych. Liście pobierano z głębi Ogrodu, dlatego też można przypuszczać, że warunki panujące na obszarze tego parku są zbliżone do warunków panujących przy ulicach.



RYC. 5. Średnia sucha masa 1 m^2 liści na tegorocznym długopędzie w zależności od lokalizacji

Długość ogonka liściowego nie wydaje się być istotnym parametrem przy ocenie wpływu warunków środowiska na wzrost drzew (3). Zaobserwowano jednak, że ogonki liściowe drzew przyulicznych są krótsze od ogonków liściowych drzew parkowych. Ich średnie wartości wyniosły odpowiednio: 8,2 cm i 9,5 cm.

Istotność wpływu lokalizacji na odległość między parami liści na przyroście stwierdzono jedynie w grupie drzew przyulicznych, dla odcinków pomiędzy pierwszą a drugą i drugą a trzecią parą liści. Średnia odległość między parami liści na długopędach dla drzew przyulicznych wyniosła 2,6 cm a dla parkowych 2 cm.

Zarówno w obrębie grupy drzew parkowych, jak i przyulicznych oraz między tymi grupami, nie stwierdzono istotności wpływu lokalizacji na długość przyrostu oraz na liczbę liści na nim.

Wnioski

- Wybrane parametry biometryczne drzew *Acer platanoides* są dobrymi bioindikatorami warunków środowiska.
- Spośród badanych parametrów biometrycznych liści *Acer platanoides* najbardziej miarodajnymi wskaźnikami warunków środowiska są: długość, szerokość, powierzchnia i wskaźnik grubości.
- Dla grupy drzew przyulicznych i parkowych *Acer platanoides*, wartości takich parametrów, jak: długość, szerokość, powierzchnia liści ulegają zmniejszeniu w miarę przybliżania się do centrum miasta.
- Ze wszystkich badanych par liści na tegorocznym przyroście najistotniejsze statystycznie wyniki uzyskano dla liści drugiej i trzeciej pary.
- Długość ogonka liściowego, długość długopędu oraz odległości między parami liści na przyroście nie odzwierciedlają wpływu warunków środowiska na wzrost drzew *Acer platanoides*.

Literatura

1. **Białobok S.:** Wpływ zanieczyszczeń powietrza na roślinność. Warszawa: LOP 1988.
2. **Isakov W.N., Grosberga I. Ch.:** Ispolzovanie fajlovoj sistemy nakoplenija danyh dlja issledovanija antropogennego vlijanija na formu lista drevenesnych rastenij. Botaniceskij Žurnal 1985 R. 70 z. 4.
3. **Jentys-Szaferowa J.:** Z badań biometrycznych nad zbiorowym gatunkiem *Betula alba* L. Rozpr. i sprawozd. Inst. Bad. Las. Państw. 1939 ser. A. 26.
4. **Król S.:** Zmienność wielkości i kształtu liści drzew jako wskaźnik wrażliwości na warunki miejskie w Poznaniu. Cz. I — *Acer platanoides* L. Roczn. Dendr. 1985, 36.
5. **Łukasiewicz A.:** Wpływ warunków miejskich na rytmikę rozwojową roślin. Wiad. Bot. 1975 T. 19 z. 1.
6. **Łukasiewicz A.:** Drzewa w środowisku miejsko-przemysłowym. W: Życie drzew w skażonym środowisku. Monogr. Popularno-nauk. "Nasze drzewa". Warszawa-Poznań: PWN 1989.
7. **Molski B.:** Rozwój roślin w środowisku miejskim na przykładzie Warszawy. Warszawa-Powsin: Ogród Botaniczny PAN 1976.
8. **Sierota Z.:** Biometryczne cechy aparatu asymilacyjnego jako pośrednie kryterium oceny kondycji życiowej sosny rosnącej w warunkach stresu. Sylwan 1991 nr 4–6.

9. **Suski Z.:** Parametry dendrometryczne jako podstawa oceny ekologicznej wartości drzew w terenach zieleni miejskiej (Na przykładzie *Tilia x euchlora* K.Koch w Warszawie). Warszawa: Praca doktorska SGGW 1986.

Z Katedry Ochrony Środowiska
SGGW w Warszawie

Summary

A proving that selected biometric parameters of trees could serve as indicators of the natural environment conditions in urbanized areas was the aim of the work.

Common maple (*Acer platanoides* L.) was selected for performing the aim; this species grows all over Poland, it is frequently represented in both forest communities and urban green. The following parameters were selected from among many biometric features: leaf length, width, surface, dry matter, index of leaf thickness, length of leaf petiole, length of long shoot, distance between leaf pairs, and number of leaves on annual growth.

As many as 150 individual trees growing in 10 sites (near streets and in parks) along the North-South axis of the city of Warsaw, going through peripheral and central parts of the city had been selected to observations made in June 1992.

The research carried out showed that biometric parameters of common maple trees were good bioindicators of environmental conditions. From among investigated parameters the following ones are the most trustful indicators: length, width, surface, and leaf thickness index. The results being the most significant statistically were obtained for the leaves of the second and third pair on annual shoot. Surface, length and width of leaves lessened in the group of close-to-street and park trees, in a measure of nearing to the city center. The leaf petiole length, long shoot length, and distance between leaf pairs on annual shoot do not however express sufficiently the impact of environmental conditions on the growth of common maple trees.