

WARUNKI ROZWOJU DRZEW W MIASTACH W STANOWISKACH PRZYULICZNYCH PRZYKŁAD LUBLINA

CONDITIONS FOR THE GROWTH OF TREES NEAR THE STREETS IN URBAN AREAS THE EXAMPLE OF LUBLIN

Piotr Kulesza, Magdalena Lubiars

Katedra Ochrony Środowiska Przyrodniczego i Krajobrazu,
Wydział Matematyki, Informatyki i Architektury krajobrazu,
Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, ul. Konstantynów 1h, 20-708 Lublin
pkulesza@kul.pl, lubiars@kul.pl

KEY WORDS:

*STREET TREES,
NEGATIVE FACTORS,
URBAN LANDSCAPE,
CONDITIONS FOR
THE GROWTH,
URBAN VEGETATIONS*

ABSTRACT:

The paper presents the review of information concerning conditions for the growth of trees near the streets in urban areas. We present impact of different factors (e.g. deformation and contamination of soils, air pollution, water deficit) on trees growing near small and big streets. The paper is also an attempt to assess growth conditions of street trees in Lublin. We conducted field studies of tree placements along selected streets of Lublin. We have also assessed the potential impact of negative factors on trees. We checked the distance between trees and the edge of the road. We tried to answer the questions: if tree roots are covered with soil, asphalt or paving; if snow is removed from the roadway to the roots of trees, etc.

W ostatnich latach kładzie się szczególny nacisk na znaczenie elementów przyrodniczych w problematyce kształtowania współczesnych miast. Aktualizacja Nowej Karty Ateńskiej określa między innymi potrzebę kreowania spójności środowiskowej miast oznaczającej chociażby ochronę oraz powiększanie terenów zieleni (Sas-Bojarska, Walewska 2013). Stanowią one bowiem ważny element kompozycji urbanistycznej (Wejchert 1984). Roślinność zarówno świadomie komponowana jak i spontaniczna współtworzy obraz dzisiejszego miasta. Wśród elementów przyrodniczych budujących ten złożony miejski krajobraz na szczególną uwagę zasługują drzewa. Jak zauważają Kubiak i Książniak (2005) to właśnie one mają decydujący wpływ na walory ekologiczne, krajobrazowe i zdrowotne obszarów miejskich. Drzewa w mieście mają szerokie zastosowanie kompozycyjne jednak najczęściej stosowane są jako dopełnienie arterii komunikacyjnych w formie szpalerów lub alei.

MATERIAŁ I METODY

W ramach niniejszych badań przeprowadzono kwerendę materiałów źródłowych odnośnie warunków wzrostu drzew przyulicznych na terenach zurbanizowanych. Na tej podstawie wybrano najważniejsze negatywne oddziaływania, którym poddana jest dendroflora przyuliczna. Ponadto wykonano analizy terenowe rozmieszczenia drzew przy wybranych ulicach Lublina i oceniono możliwość wpływu negatywnych czynników na rosnące tam drzewa. Obserwacje przeprowadzono dwukrotnie: zimą 2016/2017 oraz wiosną 2017 roku. Do badań wybrano odcinki 20 ulic Lublina o różnorodnym stopniu natężenia ruchu. Są to: ul. Bohaterów Monte Cassino, al. Generała Władysława Sikorskiego, ul. Głęboka, al. Kompozytorów Polskich, ul. Koncertowa, al. Kraśnicka, ul. Krochmalna, ul. Lubartowska, ul. Droga Męczenników Majdanka, ul. Obrońców Pokoju, ul. Henryka Raabego, al. Racławickie, ul. Idziego Radziszewskiego, ul. Marii Skłodowskiej-Curie, al. Mieczysława Smorawińskiego, ul. Uniwersytecka, ul. Zamojska, ul. Zemborzycka, ul. Związkowa i al. Zygmunta. Badane ulice występują w różnych częściach miasta reprezentując wszystkie najistotniejsze jego dzielnice. Charakteryzują się odmiennymi parametrami technicznymi, gdyż są to zarówno drogi jednojezdniowe oraz dwujezdniowe. Na wyżej określonych ciągach komunikacyjnych sprawdzono: w jakiej odległości od krawędzi jezdni rosną drzewa, czy ich korzenie są pokryte glebą, czy też warstwą kostki brukowej lub asfaltu, czy śnieg odgarniany z jezdni wraz z solą trafia na powierzchnię gleby, w której rosną drzewa.

WYNIKI I DYSKUSJA

Roślinność na obszarach zurbanizowanych podlega stałemu wpływowi człowieka. Jak podają Lubiarz i in. (2011) oraz Mackoś-Iwaszko (2014) do najważniejszych czynników wpływających negatywnie na rośliny w miastach zaliczane są:

- wyższa temperatura powietrza w mieście niż na terenach otaczających miasto oraz tworzenie się tzw. wysp ciepła, szczególnie w części śródmiejskiej,
- zanieczyszczenia gleby różnymi substancjami, między innymi chlorem, sodem, czy metalami ciężkimi (Fe, Cu, Zn, Cd, Ni),
- kseryzacja gleby spowodowana szybkim odpływem wód opadowych, poprzez pokrycie powierzchni gruntu asfaltem i betonem,
- zanieczyszczenia powietrza takimi substancjami jak tlenki azotu, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne oraz pyły zawieszone,

- nieodpowiedni dobór gatunków do nasadzeń przyulicznych, między innymi poprzez stosowanie gatunków słabo znoszących zasolenie,
- uszkodzenia mechaniczne pni i gałęzi drzew powodowane przez pojazdy oraz cięcia korygujące.

WYŻSZA TEMPERATURA POWIETRZA

Miasto wyróżnia się specyficznym klimatem. Badania klimatu lokalnego miast prowadzone w Europie od ponad 150 lat dowodzą, że istnieje znaczący wpływ miasta na klimat (Lewińska 1991). Klimat miasta charakteryzuje się m.in. wyższą temperaturą powietrza, której jedną z przyczyn jest mniejszy udział powierzchni otwartych pokrytych zielenią oraz większy udział powierzchni uszczelnionych, przykrytych asfaltem lub betonem (Oke 1982; Zimny 1993, 2005; Böhm 1998; Weng i in. 2004).

W Lublinie w ostatnich latach ubywa terenów zieleni, szczególnie roślinności spontanicznej, które zastępują nowobudowane osiedla mieszkaniowe. Przyczynia się to do zmiany warunków klimatycznych. Szczególnie jednak narażone na oddziaływanie wysokich temperatur są drzewa rosnące w centrum miasta, którym towarzyszy tylko zabudowa oraz chodniki i jezdnie (ul. Lubartowska, ul. Obrońców Pokoju, ul. Radziszewskiego, ul. Uniwersytecka, ul. Zamojska).

ZANIECZYSZCZENIA GLEBY

Gleby w miastach są zanieczyszczane metalami ciężkimi, chlorkiem sodu czy gruzem, co prowadzi do wykształcenia się specyficznych gleb terenów miejskich (Konecka-Betley i in. 1984; Craul 1985; Czerwiński, Prac 1990ab; Czarnowska 1997; De Kimpe, Morel 2000; Greinert 2000, Czarnowska i in. 2002; Gąsiorek, Niemyska-Łukaszuk 2004). Stosowanie do zwalczania śliskości pośniegowej chlorku sodu i chlorku wapnia niesie za sobą szereg szkodliwych skutków ubocznych dla roślin (Molski, Sitarski 1979; Brogowski i in. 2000; Borowski, Latocha 2006; Mazur i in. 2011). Udowodniono, że najbardziej szkodliwy jest jon chlorkowy pobierany przez korzenie z roztworu glebowego w nieograniczonych ilościach, bowiem rośliny nie mają mechanizmu fizjologicznego regulującego to pobieranie (Molski, Sitarski 1979). Pierwiastek ten gromadzi się w częściach nadziemnych roślin i wówczas w liściach roślin powstają zaburzenia fotolizy wody przy procesie fotosyntezy. Objawem zewnętrznym są początkowo przebarwienia, a następnie nekrozy liści (Strogonow i in. 1970; Prac 1990). Wraz z wodą opadową chlorki przemieszczają się w głębsze warstwy gleby, co zmienia jej chemizm, zmniejszając zasolenie (Musierowicz i in. 1957; Deska i in. 2002). Tak więc pionowy przepływ wody pomaga drzewom i krzewom przyulicznym (Musierowicz i in. 1957). Gdy wskutek ubicia gleby proces ten zostanie przerwany, wtedy korzenie roślin nie są zdolne do pobierania soli mineralnych, a woda opadowa zamiast wsiąkać w glebę wyparowuje. Skutkiem tego jest częściowe lub całkowite zasychanie roślin (Molski, Sitarski 1979; Deska i in. 2002).

Podobnie jak w innych miastach także w Lublinie gleby mają charakter urbanoziemów (czyli gleb obszarów miejskich), w których wzrost i rozwój roślin jest utrudniony (Lubiarz 2016). Stan gleb w miejscu wzrostu wielu drzew przyulicznych jest słaby i wynika nie tylko z zanieczyszczeń komunikacyjnych, ale także z przeprowadzanych remontów ulic i chodników. Objawia się to chlorozami i nekrozami liści drzew oraz ich przedwczesnym opadaniem jesienią (al. Kraśnicka, ul. Koncertowa, ul. Krochmalna, ul. Lubartowska, ul. Marii Skłodowskiej-Curie, ul. Zamojska, al. Zygmuntowskie, ul. Związkowa).

KSERYZACJA GLEBY

Jedną z przyczyn zamierania drzew w miastach jest wadliwa struktura gleby tzn. jest ona zbyt zagęszczona i pokryta nieprzepuszczalnym asfaltem lub betonem. Dlatego brakuje w niej tlenu i drzewa w wielu przypadkach ulegają uduszeniu (Siewniak, Siewniak 2001; Kosmała 2004b, Baranowski, Tomalak 2005; Dankowska, Baranowski 2007; Breś 2008). Ponadto gleby w miastach są zazwyczaj ubogie w wodę, a zasoby wody glebowej, nie są w pełni odnawiane. Powodem jest znaczne uszczelnienie powierzchni asfaltem czy betonem powodujące powierzchniowy spływ wody i ograniczenie jej wsiąkania w miejscu opadu. Poza tym gleby ulegają dodatkowemu wysuszeniu w miejscach przebiegu sieci ciepłowniczych (Dankowska, Baranowski 2007; Breś 2008). Ponadto istotne jest także ograniczenie miejsca dostępnego do rozwoju drzew, szczególnie ich korzeni (Badurek i in. 2002; Suchocka 2011).

W Lublinie nie brakuje przykładów szczelnego pokrycia asfaltem i betonem powierzchni gruntu, w którym rosną drzewa. Zjawisko kseryzacji gleb w Lublinie dotyczy drzew przyulicznych w najstarszych dzielnicach miasta, gdzie dominuje zwarta i gęsta zabudowa oraz historyczny układ komunikacyjny. Jest charakterystyczne dla obszarów dzielnic Starego Miasta, Śródmieścia, Wieniawy czy Za Cukrownią (ul. Krochmalna, ul. Lubartowska, ul. Skłodowskiej-Curie, ul. Obrońców Pokoju, ul. Raabego, ul. Radziszewskiego, ul. Zamojska (Fot.1A), ul. Zemborzycka (Fot.1B), al. Zygmuntowskie).



A



B

Fot. 1 **A** - Jesiony przy ul. Zamojskiej, których korzenie przykryte są asfaltem i kostką brukową - kwiecień 2017 (M. Lubiarsz), **B** - Drzewa przy ul. Zemborzyckiej, których korzenie przykryte są asfaltem i kostką brukową, a korony zdeformowane przez cięcia korygujące - styczeń 2017 (M. Lubiarsz)

Lepsza sytuacja siedliskowa drzew dotyczy szlaków komunikacyjnych wybudowanych w późniejszym okresie jako drogi o szerokiej jezdni lub drogi dwujezdniowe (ul Bohaterów Monte Cassino, ul. Głęboka od skrzyżowania z ul Sowińskiego do skrzyżowania z al. Kraśnicką, ul. Smorawińskiego, ul. Droga Męczenników Majdanka). Są jednak przykłady, które budzą zaniepokojenie, co do szerokości pasa zieleni, w którym rosną drzewa tak jak przy niektórych odcinkach al. Kompozytorów Polskich czy al. Kraśnickich.

ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

Zanieczyszczenia środowiska wpływają niekorzystnie na procesy fizjologiczne i metabolizm roślin czego skutkiem jest obniżenie wzrostu i rozwoju (Ernst, Joosse Van Damme 1989; Kontic i in. 1990). Przykładowo stężenie NO_x wynoszące 2mg/m³ obniża asymilację CO₂ przez rośliny (Cormis 1975). Ponadto NO₂ może się okazać bardzo toksyczne reagując z innymi zanieczyszczeniami, na przykład z SO₂ (Tingey i in. 1971). Zanieczyszczenia pyłowe w bardzo niekorzystny sposób mogą wpływać na żywe organizmy. W przypadku większości roślin zanieczyszczenia te powodują różne uszkodzenia i redukcję wzrostu (Farmer 2004). Pyły zatykając aparaty szparkowe mogą zmieniać tempo transpiracji, a pokrywając blaszkę liściową obniżają tempo fotosyntezy poprzez zacienianie liści. Pyły uszkodzają komórki liści, powodują łuszczenie kory, zamieranie gałęzi, a nawet śmierć drzewa, niekiedy także patologiczne zmiany na liściach. Pokryte pyłem rośliny są licznie atakowane przez patogeny (grzyby, bakterie) i szkodniki (Farmer 2004). Zanieczyszczenia powietrza wpływają także na stan gleb na terenach miejskich. Dwutlenek siarki i tlenki azotu dostają się do gleb jako tzw. kwaśny opad (Illicki 2004). Substancje zawarte w wodzie opadowej (kwasy) reagują z substancjami glebowymi i wiążą również zawarte w pyłach metale ciężkie (Prusinkiewicz, Pokojka 1989). Przy pH poniżej 4,2 do roztworu glebowego uwalniane są silnie toksyczne kationy glinu, a metale ciężkie, takie jak ołów, cynk czy kadm stają się ruchliwe i przez to są łatwiej przyswajalne przez rośliny (Prusinkiewicz, Pokojka 1989; Chlopecka i in. 1996; Gębski 1998; Sady, Smoleń 2004; Węglarzy 2007). Wiele metali ciężkich takich jak Zn, Cu, Mn, Ni, Fe spełnia ważne role w metabolizmie roślin, z drugiej jednak strony wzrost ich zawartości w komórkach roślinnych ponad wymagany poziom wywołuje objawy toksyczności, podobnie jak obecność jonów takich metali jak Hg, Cd czy Pb. Ponadto duże ilości zanieczyszczeń pyłowych w powietrzu mogą wywierać wpływ na chemizm podłoża, powodując najczęściej jego zakwaszenie (Farmer 2004).

Według Raportów Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska o Stanie Środowiska Województwa Lubelskiego za ostatnie 15 lat stan powietrza atmosferycznego w Aglomeracji Lubelskiej jest dość dobry. Jednak w tym okresie niekiedy badane zanieczyszczenia powietrza przekraczały dopuszczalne normy. Największym problemem Lublina jest poziom pyłów zawieszonych (PM 2,5 i PM 10) oraz benzo/*a*/pirenu. Należy także nadmienić, że poziom tlenków azotu utrzymuje się w normie, ale jest on raczej blisko górnej granicy, co jest związane z rosnącym ruchem samochodowym na terenie Lublina. Jak wykazano powyżej wszystkie te zanieczyszczenia mogą kumulować się w glebie pogarszając warunki wzrostu i rozwoju roślinności miejskiej.

NIEODPOWIEDNI DOBÓR GATUNKÓW DRZEW

Miyamoto i in. (2004) jako gatunki dość dobrze tolerujące zasolenie podają m.in. *Robinia pseudo-acacia* L. czy *Gleditsia triacanthos inermis* L., a jako wrażliwe wymieniają *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Salix* sp., *Populus alba* L., *Prunus cerasifera* Ehrh. Spenneman i Marcar (1999) jako drzewa tylko częściowo tolerujące podwyższoną zawartość soli w glebie wskazują między innymi *Quercus robur* L., *Quercus rubra* L., *Pinus nigra* J. F. Arnold, *Fraxinus excelsior* L., *Salix alba* L., *Acer negundo* L. Pracz (1990) podaje, że zasolenie dość dobrze znoszą *Prunus serotina* Ehrh., *Populus alba* L., *Acer saccharinum* L. i *Robinia pseudoacacia* L., a wśród gatunków słabo znoszących zasolenie wymienia *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill., *Sorbus aucuparia* L., *Fagus sylvatica* L., *Populus nigra* L. Zasolenie gleb jest wrogiem drzew oraz krzewów w miastach, ma wyraźny wpływ na długość ich życia i kondycję. Skutki zasolenia, nawet po zaprzestaniu stosowania soli do posypywania ulic, są widoczne w rozwoju i stanie drzew jeszcze przez 15 lat (Kosmala 2004a).

W Lublinie przy ciągach komunikacyjnych spotykane są gatunki drzew, które według cytowanych powyżej autorów są wrażliwe na zasolenie gleby. Są to lipa drobnolistna (ul. Krochmalna, ul. Zemborzycka), klon pospolity (ul. Związkowa), jesiony (ul. Radziszewskiego, ul. Zamojska), dąb szypułkowy (al. Racławickie, al. Sikorskiego).

USZKODZENIA MECHANICZNE PNI I GAŁĘZI DRZEW

Częstym problemem drzew przyulicznych w miastach są niewłaściwe cięcia pielęgnacyjne. Wpływają one negatywnie na kondycję zdrowotną roślin, dlatego zawsze powinny być organiczne do minimum. U starych drzew cięcie konarów nie powinno być większe niż 20% ich objętości. Niestety bardzo często w przypadku, gdy drzewo ogranicza widoczność jezdni lub wchodzi w kolizję z trakcją trolejbusową lub energetyczną usuwa się znacznie więcej gałęzi niż jest to konieczne. Często praktyką jest również ogławianie drzew, które w wielu przypadkach jest równoznaczne z ich uśmiercaniem. Wynikiem tych działań są zaburzenia pokroju oraz statyki całego drzewa, grożącego wykośnięciem oraz zaburzenia fizjologiczne, w tym olbrzymie niedostatki asymilatów. Ponadto liczne i duże rany powstałe w wyniku cięć powodują infekcje bakteryjne i grzybowe przyspieszające zamieranie drzew (Szczepanowska 2001; Borowski, Pstrągowska 2007).

W Lublinie pokrój większości drzew przyulicznych jest poprawny. Zdarzają się jednak przypadki drastycznych cięć korygujących wpływających na kondycję roślin. Takim przykładem są drzewa przy ul. Droga Męczenników Majdanka, ul. Lubartowskiej, ul. Zamojskiej, ul. Zemborzyckiej i al. Zygmuntowskich, których korony stykają się z trakcją trolejbusową. Drzewa te charakteryzują się nadmiernie wyciągniętym pokrojem z nieproporcjonalnie wydłużonymi pniami i wysoko osadzonymi koronami o zniekształconych proporcjach. Niestety cięcia takie wynikają też z innych powodów, czego przykładem są drzewa przy ul. Uniwersyteckiej (Fot. 2A, B).



A



B

Fot. 2 **A** - Drzewa o zdeformowanych pokrojach przy ul. Uniwersyteckiej – styczeń 2017 (P. Kulesza), **B** - Drzewa przy ul. Henryka Raabego mające korzenie pokryte powierzchnią nieprzepuszczalną oraz liczne uszkodzenia spowodowane prawdopodobnie przez parkujące pojazdy – styczeń 2017 (P. Kulesza)

PODSUMOWANIE

Stan roślinności przyulicznej w Lublinie nie jest zadowalający. Znaleźć można przykłady gdzie drzewa rosnące przy ulicach mają złe i bardzo złe warunki wzrostu i rozwoju. Należą do nich m.in. pokrycie korzeni asfaltem i betonem, ograniczenie wzrostu drzew poprzez przyleganie krawężników do szyi korzeniowej, zaburzenie pokroju oraz zachwianie statyki poprzez cięcia korygujące związane z przebiegiem sieci elektroenergetycznych i trakcji trolejbusowej, zanieczyszczenie gleb poprzez sól odgarnianą z jezdni i chodników pod drzewa, itp.

Należy podkreślić, że są też dobre przykłady rozwiązań. Powinny one stanowić inspirację dla decydentów dla takiego prowadzenia remontów ulic i dróg w Lublinie, które będą sprzyjały rosnącym tam drzewom i krzewom. Takim pozytywnym przykładem są fragmenty al. Mieczysława Smorawińskiego w Lublinie, ul. Drogi Męczenników Majdanka i al. Racławickich, przy których znajdują się szpalery drzew oraz żywopłoty oddzielające ruch pieszego od kołowego. Na uwagę zasługuje również, fakt że przy pierwszej z wymienionych ulic odległość drzew od krawędzi jezdni jest na tyle duża, że zasięg

ich koron nie wchodzi w skrajnie drogi. Innym pozytywnym przykładem pasów roślinności przyulicznej, którą można zaobserwować w Lublinie jest stosowanie odmian drzew o pokrojach kolumnowych. Takie właśnie drzewa rosną w psach przyulicznych al. Generała Władysława Sikorskiego oraz Racławickich. Spore obawy budzi jednak koncepcja przebudowy al. Racławickich w kontekście pogorszenia warunków wzrostu znajdujących się tam drzew. Szczególnie, jeśli weźmiemy po uwagę jak remont ul. Zemborzyckiej negatywnie wpłynął na rosnące tam drzewa.

PIŚMIENNICTWO

- Badurek M., Dmuchowski W., Supłat S., Wódkiewicz M. 2002. *Stan zdrowotny drzew przyulicznych w centrum Warszawy*. [w:] Reakcje biologiczne drzew na zanieczyszczenia przemysłowe. Red. R. Siwecki. Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań: 373-380.
- Baranowski T., Tomalak M. 2005. *Metody ochrony drzew przed szkodnikami*. Przegląd Komunalny 8(167): 42-49.
- Böhm R. 1998. *Urban bias in temperature series - a case study for the city of Vienna*. Climatic Change 28: 113-198.
- Borowski J., Latocha P. 2006. *Dobór drzew i krzewów do warunków przyulicznych Warszawy i miast centralnej Polski*. Rocznik Dendrologiczny 54:83-93.
- Borowski J., Pstrągowska M. 2007. *Wpływ redukcji korony na przyrosty radialne jesionu wyniosłego*. Rocznik Dendrologiczny 55: 33-39.
- Breś W. 2008. *Czynniki antropopresji powodujące zamieranie drzew w krajobrazie miejskim*. Nauka Przyroda Technologie 2(4): 1-8.
- Brogowski Z., Czarnowska K., Chojnicki J., Prac J., Zagórski Z. 2000. *Wpływ stresu solnego na stan chemiczny drzew z terenu miasta Łodzi*. Roczniki Gleboznawcze 51(1/2):17-28.
- Chlopecka, A., Bacon J. R., Wilson M. J., Kay J. 1996. *Forms of cadmium, lead and zinc in soils from Southwest Poland*. Journal of Environmental Quality 25: 69-79.
- Cormis De L. 1975. *Pollution de l'air et photosynthese*. [w:] Photosynthese et production végétale. Red. C. Costes. Gauthier-Villars, Paris: 259-283.
- Craul P.J. 1985. *A description of urban soils and their desired characteristics*. Journal of Arboriculture 11: 330-339.
- Czarnowska K. 1997. *Poziom niektórych metali ciężkich w glebach i liściach drzew miasta Łodzi*. Roczniki Gleboznawcze 48(3/4): 49-61.
- Czarnowska K., Chłibiuk M., Kozanecka T. 2002. *Pierwiastki śladowe w glebach uprawnych przy drogach wokół Warszawy*. Roczniki Gleboznawcze 53(3/4): 67-74.
- Czerwiński Z., Prac J. 1990a. *Kierunki przekształceń gleb Warszawy pod wpływem czynników antropogenicznych i systematyka gleb terenów zurbanizowanych*. [w:] CPBP 04.10 Ochrona i Kształtowanie Środowiska Przyrodniczego. Problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych. Red. E. Bernadzki. Wyd. SGGW-AR, Warszawa 22(I): 28-34.
- Czerwiński Z., Prac J. 1990b. *Przestrzenne zróżnicowanie gleb Warszawy w zależności od sposobu użytkowania powierzchni*. [w:] CPBP 04.10 Ochrona i Kształtowanie Środowiska Przyrodniczego. Problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych. Red. E. Bernadzki. Wyd. SGGW-AR, Warszawa 22(I): 35-44.
- Dankowska E., Baranowski T. 2007. *Wpływ warunków miejskich na rozwój roślin*. Przegląd Komunalny 8(191): 35-38.
- De Kimpe C.R., Morel J.L. 2000. *Urban soil management: a growing concern*. Soil Science 165(1): 31-40.
- Deska J., Turowski J., Kapela K., Raczuk J. 2002. *Sezonowe zmiany odczynu i zasolenia gleby przy trasie A2*. Inżynieria rolnicza 5(38): 289 -293.

- Ernst W., Joosse van Damme E. 1989. *Zanieczyszczenie środowiska substancjami mineralnymi. Skutki biologiczne*. PWRiL, Warszawa.
- Farmer A. 2004. *Wpływ zanieczyszczeń pyłowych*. [w:] *Zanieczyszczenie powietrza a życie roślin*. Red. J. N. B. Bell, M. Treshow. WNT, Warszawa: 209-222.
- Gąsiorok M., Niemyska-Łukaszuk J. 2004. *Kadm i ołów w glebach antropogenicznych ogrodów klasztornych Krakowa*. *Roczniki Gleboznawcze* 55(1): 127-134.
- Gębski M. 1998. *Czynniki glebowe oraz nawozowe wpływające na przyswajanie metali ciężkich przez rośliny*. *Postępy Nauk Rolniczych* 5: 3-16.
- Greinert A. 2000. *Gleby leśne zielonogórskich lasów komunalnych jako przykład antropogenizacji środowisk wokół-miejskich*. *Inżynieria środowiska* 10(124): 115-124.
- Illicki P. 2004. *Polskie rolnictwo a ochrona środowiska*. Wydawnictwo AR w Poznaniu, Poznań.
- Konecka-Betley K., Kępka M., Czarnowska K., Czerwiński Z. 1984. *Zmiany fizykochemiczne gleb zieleńców Warszawy jako jeden z przejawów ewolucji środowiska*. [w:] *Wpływ zieleni na kształtowanie środowiska miejskiego*. PWN, Warszawa: 125-144.
- Kontic R., Braker O.U., Nizon V., Müller R. 1990. *Jähringanalytische Untersuchungen im Sihwald*. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 141: 55-76.
- Kosmala M. 2004a. *Jak przedłużyć życie drzewom w miastach? Cz.1*. *Przegląd Komunalny* 11(158): 110-111.
- Kosmala M. 2004b. *Jak przedłużyć życie drzewom w miastach? Cz.2*. *Przegląd Komunalny* 12(159): 60-61.
- Kubiak J., Księżniak A. 2005. *Przyrodnicze uwarunkowania zadrzewień na obszarach zurbanizowanych*. *Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr.* – OL PAN: 168-176.
- Lewińska J. 1991. *Klimat miasta. Vademecum urbanisty*. Instytut Gospodarki przestrzennej i komunalnej, Oddział w Krakowie, Kraków.
- Lubiarz M., Cichocka E., Goszczyński W. 2011. *Landscape type and species richness and composition of Arthropoda Part II. Urban landscape*. *Aphids and Other Hemipterous Insects* 17: 39-51.
- Lubiarz M. 2016. *Występowanie stawonogów na róży dzikiej (Rosa canina L.) i róży pomarszczonej (Rosa rugosa Thunb.) w zieleni miejskiej Lubelszczyzny i Mazowsza Zachodniego*. Wydawnictwo KUL, Lublin.
- Mackoś-Iwaszko E. 2014. *Wybrane grupy owadów i pajęczaków zasiedlające drzewa liściaste licznie reprezentowane w zieleni miejskiej Lublina*. Praca doktorska. Katedra Ochrony Środowiska Przyrodniczego i Krajobrazu KUL.
- Mazur Z., Radziemska M., Deptuła D. 2011. *Wpływ środków zwalczania śliiskości jezdni na zawartość chlorków w glebach wzdłuż ulic Olsztyna*. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 50: 212-217.
- Miyamoto S., Martinez I., Padilla M., Portillo A., Ornelas D. 2004. *Landscape Plant Lists for Salt Tolerance Assessment*. Agricultural Research and Extension Center of El Paso, Texas Agricultural Experiment Station, Texas A&M University System.
- Molski B., Sitarski M. 1979. *Wpływ środków chemicznych stosowanych do zwalczania śliiskości zimowej na roślinność drzewiastą oraz próby przeciwdziałania skutkom zasolenia*. [w:] *Warunki rozwoju drzew i ich fauny w Warszawie*. Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej, Warszawa: 46-60.
- Musierowicz A., Skorupska T., Król H. 1957. *Zagadnienia odsalania gleb zieleńców warszawskich*. *Roczniki Gleboznawcze* 7:193-204.
- Oke T.R. 1982. *The energetic basis of the urban heat island*. *Journal of the Royal Meteorological Society* 108: 1-24.
- Prac J. 1990. *Reakcja drzew i krzewów na zasolenie gleby chlorkiem sodu*. [w:] CPBP 04.10 Ochrona i Kształtowanie Środowiska Przyrodniczego. Problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych. Red. E. Bernadzki. Wyd. SGGW-AR, Warszawa 22(I): 257-268.
- Prusinkiewicz Z., Pokojka U. 1989. *Wpływ imisji przemysłowych na gleby*. [w:] *Życie drzew w skażonym środowisku*. Red. S. Białobok. PWN, Warszawa: 223-244.

Raporty o stanie środowiska województwa lubelskiego, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska [<http://www.wios.lublin.pl/srodowisko/raporty-o-stanie-srodowiska/>].

Sady W., Smoleń S. 2004. *Wpływ czynników glebowych-nawozowych na akumulację metali ciężkich w roślinach*. [w:] X Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe „Efektywność stosowania nawozów w uprawach ogrodniczych”. Wyd. Miasto, Poznań: 269-277.

Sas-Bojarska A., Walewska A. 2013. *Od Garden City do Ecocity*. [w:] Miasto. Metropolia. Region. Wybrane teorie współczesnej urbanistyki. Red. P. Lorens, I. Mironowicz. Akapit-DTP, Gdańsk: 118-149.

Siewniak M., Siewniak M. 2001. *Podstawowe problemy uprawy drzew na ulicach*. [w:] Zieleni Warszawy – problemy i nadzieje. Red. W. Dmuchowski, K. Niekrasz. Wyd. Ogród Botaniczny PAN, Warszawa-Powsin: 33-55.

Spenneman D.H.R., Marcar N. 1999. *Urban and heritage landscapes. Under the saline threat*. Natural Resource Management 2(1): 14-17.

Strogonow B., Kabanow V.V., Shewjakowa N.I., Lapina L.P., Komizierko E.I., Popow B.A., Dostanowa R.K.H., Prikhodko L.S. 1970. *Struktura i funkcja klatek rastenji pri zasolenji*. Izdatelstwo Nauka, Moskwa.

Suchocka M. 2011. *Wpływ biotycznych warunków siedliskowych na stan drzew na terenach budowy oraz po zakończeniu inwestycji*. Człowiek i Środowisko 35(3-4): 19-34.

Szczepanowska H.B. 2001. *Drzewa w mieście*. Hortpress, Warszawa.

Tingey D.T., Reinert R.A., Dunning J.A., Heck W.W. 1971. *Vegetation injury from the interaction of NO₂ and SO₂*. Phytopatology 61: 5106-5111.

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

Weng Q., Lu D., Schubring J. 2004. *Estimation of land surface temperature-vegetation abundance relationship for urban heat island studies*. Remote Sensing of Environment 89: 467-483.

Węglarzy K. 2007. *Metale ciężkie – źródła zanieczyszczeń i wpływ na środowisko*. Wiadomości Zootechniczne 3: 31-38.

Zimny H. 1993. *Zastosowanie ekologii miasta w rozwiązywaniu funkcjonalności środowisk zurbanizowanych*. [w:] Materiały Sympozjum „Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego, krajobrazu i miejskich założeń ogrodniczych na obszarach zurbanizowanych”. SGGW, Warszawa: 21-36.

Zimny H. 2005. *Ekologia miasta*. Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzczak, Warszawa.

SŁOWA KLUCZOWE:

DRZEWA
PRZYULICZNE,
NEGATYWNE CZYNNIKI,
KRAJOBRAZ MIEJSKI,
WARUNKI WZROSTU,
ROŚLINNOŚĆ MIEJSKA

STRESZCZENIE:

Praca prezentuje stan badań nad warunkami wzrostu i rozwoju przyulicznej roślinności miejskiej. Przystawiono wpływ różnorodnych czynników (m.in. zniekształcenia i zanieczyszczenia gleb, zanieczyszczenia powietrza, niedobory wody) na drzewa rosnące przy mniejszych i większych ulicach w miastach. Praca jest również próbą oceny warunków wzrostu drzew przyulicznych w Lublinie. Przeprowadzono analizy terenowe rozmieszczenia drzew przy wybranych ulicach Lublina i oceniono możliwość wpływu negatywnych czynników na rosnące tam drzewa. Sprawdzone w jakiej odległości od krawędzi jezdni rosną drzewa, czy ich korzenie są pokryte glebą, czy też warstwą kostki brukowej lub asfaltu, czy śnieg odgarniany z jezdni wraz z solą trafia na powierzchnię gleby, w której rosną drzewa itp.