

## Strategia zachowania drzew weteranów w mieście – model postępowania oparty o mechanizmy obronne roślin i ideę zrównoważonego rozwoju

Edyta Rosłon-Szeryńska<sup>1\*</sup>, Beata Fortuna-Antoszkiewicz<sup>1</sup>,  
Jan Łukaszkiwicz<sup>1</sup>, Jacek Borowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wydział Ogrodnictwa Biotechnologii i Architektury Krajobrazu, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

\* Autor do korespondencji: edytasze@wp.pl

### STRESZCZENIE

Choć badania nad mechanizmami obronnymi drzew prowadzono w latach 30-tych XX wieku, to dopiero w połowie lat 80-tych, pod wpływem publikacji Alexa Shigo, rozpoczął się ruch arborystyczny, który opierał się na zrozumieniu mechanizmów obronnych, fizjologii wzrostu i rozwoju drzew. Zrównoważone podejście do kształtowania, sadzenia, pielęgnacji i ochrony drzew w różnym wieku wciąż ewoluje. Zmiany obejmują szczególnie okazy sędziwe pod względem wieku oraz weterani, wobec których stosowano jeszcze niedawno inwazyjne metody leczenia i pielęgnacji. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie modelu postępowania z drzewami sędziwymi. Badaniami objęto reprezentatywną grupę 400 egzemplarzy starszych drzew o wybitnej wartości przyrodniczej, historycznej i krajobrazowej, zlokalizowanych na obszarach zieleni komponowanej (parki, skwery, zielen uliczna) m.st. Warszawy. Drzewa te narażone są na silną antropopresję i przyspieszoną degradację z powodu niekorzystnych warunków siedliskowych i urbanizacji. Przedstawiono sposób waloryzacji tych drzew, oceny ich stanu zdrowotnego i żywotności z uwzględnieniem aspektu bezpieczeństwa ludzi i ich mienia. Określono zasady postępowania z przedmiotowymi drzewami, aby poprawić ich funkcje biologiczne i mechaniczne, a także zminimalizować ryzyko wypadku.

**Słowa kluczowe:** drzewa sędziwe i weterani, arborystyka, gospodarka drzewostanem, pielęgnacja drzew sędziwych

## Strategy for preservation of veteran trees in the city – a model of conduct based on plant defense mechanisms and the idea of sustainable development

### ABSTRACT

Although the research on the defense mechanisms of trees was carried out in the 1930s, it was not until the mid-1980s that – under the influence of Alex Shigo – an arborist movement began, which was based on understanding defense mechanisms, growth physiology and development of trees. A balanced approach to shaping, planting, care and protection of trees at different ages is still evolving. The changes include particularly the venerable specimens, for until recently invasive methods of treatment and care were used. The aim of this paper is to present a model for dealing with veteran trees. The research included a representative sample of 400 older trees with outstanding natural, historical and landscape value, located in greenery areas (parks, squares, street greenery). These trees are exposed to strong anthropogenic pressure and accelerated degradation due to unfavorable habitat conditions and urbanization processes. The method of valorisation of these trees, assessment of their health status and vitality with regard to the aspect of human safety and their property is presented. The rules for dealing with the trees in question have been defined to improve their biological and mechanical functions as well as to minimize the risk of an accident.

**Keywords:** veteran and ancient trees, arboristics, tree stand management, maintenance of old trees

## WPROWADZENIE

### Potrzeba ochrony dojrzałych i starszych drzew w miastach

W trudnych warunkach miejskich znaczna część drzew umiera lub zostaje usunięta przed osiągnięciem pełnej dojrzałości. W Ameryce szacuje się, że drzewa miejskie przeciętnie dożywają około 20 lat, przy spodziewanej średniej długości życia krótszej niż 30 lat [Roman, Scatena 2011]. Dane te są zbliżone do wyników polskich i brytyjskich, gdzie większość drzew w miastach liczy sobie od 10 do 50 lat. W miastach brytyjskich jedynie 17% drzew dożywa wieku dojrzałego, zaś tylko bardzo niewielu z nich udaje się osiągnąć wiek sędziwy [Britt, Johnson 2008]. Następujące w Polsce w ostatnich latach zmiany legislacyjne w zakresie prawnej ochrony drzew tylko pogłębiły problem usuwania ich z przestrzeni zurbanizowanej. W świetle tych zjawisk niezwykle istotną staje się potrzeba wypracowania strategii postępowania z drzewami, zwłaszcza weteranami, w wieku dojrzałym, które są najbardziej narażone na antropopresję, a nie podlegają ochronie prawnej jako pomniki przyrody. W literaturze rozróżnia się drzewa sędziwe i drzewa weterani. Za drzewa „sędziwe” uznaje się drzewa stare, weteranami uznawane są te, które wiele doświadczyły za swojego życia i ze względu na wiek, rozmiary, formę lub lokalizację, a posiadają wysoką wartość kulturową, historyczną, krajobrazową [Fortuna-Antoszkiewicz, Łukaszewicz 2016]. Z reguły są to drzewa rosnące w kolizji z infrastrukturą miejską, posiadające liczne uszkodzenia, deformacje, a także będące w fazie zamierania z wyraźnym wydzielaniem się posuszu w koronie. Dlatego są one narażone na usuwanie ze względu na zagrożenie bezpieczeństwa dla ludzi i mienia. Nie każde drzewo będące weteranem jest drzewem sędziwym. Często drzewa te nie są więc objęte ochroną prawną jako pomnik przyrody, stąd ważne jest opracowanie dla nich rekomendowanego planu zarządzania [Read 2000, Lonsdale 2013].

Niewiele badań poświęcono drzewom w pełni dojrzałym i starzejącym się [Dujesiefkien et. al. 2016], jednak wszystkie podkreślają zaskakujący wzrost wartości przyrodniczej drzew sędziwych, zapewniających bogate życie biologiczne i mikrobiologiczne. Według danych brytyjskich ponad 2000 gatunków bezkręgowców (6% brytyjskiej fauny bezkręgowców) jest zależne od sie-

dlisk drzew sędziwych, dlatego usuwanie takich drzew poważnie narusza różnorodność biologiczną miast [Alexander 2014]. Zrozumienie roli starszych drzew w budowaniu bioróżnorodności sugeruje konieczność stworzenia nowego modelu teoretycznego i sposobu gospodarowania zasobami drzew w miastach, który uwzględni zmienność roślin w czasie i przestrzeni.

### Ewolucja poglądów na temat postępowania z drzewami i ich implementacja w Polsce

Choć badania nad reakcjami obronnymi drzew prowadzono już w latach 30. i 60. XX wieku [Gorlenko 1962], to dopiero w połowie lat 80., pod wpływem publikacji Alexa Shigo, rozpoczął się ruch arborystyczny, który opierał się na zrozumieniu reakcji obronnych, fizjologii wzrostu i rozwoju drzew. Nowoczesna pielęgnacja drzew zainicjowana przez Alexa Shigo w Ameryce, a dziś wciąż ewoluująca pod wpływem nowych wyników badań, kładzie nacisk na profilaktykę, poprawę warunków siedliskowych, niwelację czynników stresowych, ograniczanie uszkodzeń drzewa (w tym cięcie) do minimum [Lonsdale 2013]. Fundamentalna zasada opieki nad starymi drzewami głosi, że wszelkie interwencje powinny być przeprowadzane ostrożnie, a zabiegi konserwatorskie dokonywane w sposób pozwalający zminimalizować ich negatywne konsekwencje. Obecnie cel ten osiąga się poprzez etapowanie zabiegów przeprowadzanych w długim czasie. Etap przejściowy między wiekiem dojrzałym a sędziwym drzewa, widoczny w wycofywaniu się (samooograniczeniu) korony, dał impuls do opracowania techniki znanej jako *retrenchment pruning* (ang.) czyli „cięcie wycofujące koronę” oficjalnie włączone do brytyjskich norm arborystycznych w 2010 roku [Lonsdale 2013, Rosłon-Szeryńska 2013]. Wiedza o mechanizmach obronnych drzew powinna być wykorzystana w odniesieniu do rozmiaru i terminu cięcia [Lonsdale 2013].

Zaleca się opracowywać program zarządzania dla drzew weteranów, wyróżniający się zindywidualizowanym i holistycznym podejściem do każdego drzewa. Ważne będą zarówno kwestie administracyjno-prawne i społeczne, jak i techniczne. Podstawą są działania promocyjne i rozpowszechniające wiedzę o roli drzew starszych w przestrzeni zurbanizowanej [Read 2000]. Zwraca się uwagę na specyfikę oceny drzew weteranów, gdzie odbiega się od modelu drzewa idealnego i nie uznaje ubytków w koronie na poziomie 50%

objętości za zniszczenie drzewa. Ocenia się trzy ważne stany przejściowe w procesie starzenia się: 1) fazę przechodzenia z dojrzałości w fazę sędziwą, 2) przechodzenia od starości do odmładzania, 3) obumierania [Dujesiefkien et al. 2016].

Ruch arborystyczny w Polsce rozpoczął się w połowie lat 90. minionego wieku. Idea arborystyczna stoi dziś w opozycji do „chirurgii drzew”, rozwijającej się w Polsce od czasów powojennych w ramach działań konserwatorskich wobec drzew objętych ochroną prawną jako pomniki przyrody. Odrzuca ona praktykowane przez chirurgów drzew inwazyjne metody leczenia i poprawy statyki starych drzew. Choć krzewienie arborystyki w naszym kraju jest ideą słuszną i popieraną z uwagi na ogólnoświatowe trendy, to jednak adaptacja i recepcja tej dziedziny może budzić zastrzeżenia. Istotnym problemem jest bałagan terminologiczny, pojawianie się różnych definicji tych samych pojęć, a także lekceważenie dorobku krajowego w tej dziedzinie. Z tego względu autorzy niniejszego artykułu przedstawili model postępowania z drzewami sędziwymi oparty o mechanizmy obronne roślin i ideę zrównoważonego rozwoju, z poszanowaniem dorobku wypracowanego przez leśników i dendrologów w naszym kraju [Rosłon-Szeryńska 2018]. W opozycji do tradycyjnej diagnozy drzew opierającej się o model drzewa idealnego i koncentrującej na wadach odbiegających od normy, uznawanych jako zagrożenie bezpieczeństwa, autorzy przedstawili sposób oceny oparty o reakcję drzew na uszkodzenia i choroby.

## CEL I METODY

W ramach wsparcia działań Zarządu Zieleni m.st. Warszawy opracowano program objęcia specjalistycznymi zabiegami pielęgnacyjnymi „drzew weteranów” w Warszawie. Z otrzymanych 194 zgłoszeń o drzewach i zadrzewieniach z 14 dzielnic Warszawy i 14 jednostek administracyjnych zawierających kilka tysięcy drzew rosnących pojedynczo, w grupach lub w układach alejowych, wytypowano 400 drzew do przeprowadzenia oględzin w terenie. Z tej grupy, wybrane 100 egzemplarzy starszych drzew o wybitnej wartości przyrodniczej, historycznej i krajobrazowej, zlokalizowanych na obszarach zieleni komponowanej (parki, skwery, zieleń uliczna) poddano badaniom szczegółowym i opracowano dla nich kompleksowy program opieki, mający na

celu umożliwienie im dalszego życia i rozwoju. Drzewa te narażone są na silną antropopresję i przyspieszoną degradację z powodu niekorzystnych warunków siedliskowych i działań urbanizacyjnych. Przedstawiono sposób waloryzacji tych drzew, oceny ich stanu zdrowotnego i żywotności z uwzględnieniem aspektu bezpieczeństwa ludzi i ich mienia. Określono zasady postępowania z przedmiotowymi drzewami, aby poprawić ich funkcje biologiczne i mechaniczne, a także zminimalizować ryzyko wypadku.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wyników badań drzew weteranów rosnących w stolicy kraju. Celem zasadniczym jest zaprezentowanie modelu postępowania z drzewami sędziwymi, stanowiącymi relikty dawnych dziejów o wysokiej wartości społecznej, krajobrazowej (symbol miejsca, zdarzeń, element kompozycji miasta, punkt orientacyjny itp.) i ekologicznej (bank genów autochtonicznych gatunków, habitat dzikich zwierząt). Opracowanie ma wskazać optymalne metody oceny drzew sędziwych i sposoby postępowania z nimi, mające na celu nie tylko realną poprawę warunków ich bytowania w mieście, ale również mające wspomóc akcję edukacyjną i uświadamiającą o roli dojrzałych drzew w przestrzeni życia człowieka i potrzebie ich aktywnej ochrony i pielęgnacji. Autorzy podkreślają wagę szacowania ryzyka wypadku powodowanego przez drzewa, co stanowi częsty argument postulujący za ich usunięciem. Badania dowodzą, że roczny poziom ryzyka stwarzanego przez drzewa jest ekstremalnie niski [Dujesiefkien et al. 2016], a problem wypadków powodowanych przez wiatrołomy i wywroty jest demonizowany. Przyjęto szacunek poziomu ryzyka opracowany dla naszego kraju i wykorzystano metodę WID (wizualnej identyfikacji drzew zagrażających bezpieczeństwu), pomagającą obiektywnie oszacować ryzyko wypadku katastrofalnego w skutkach w zależności od lokalizacji drzewa, częstotliwości użytkowania terenu i rangi miejsca [Rosłon-Szeryńska 2012, 2013].

W pierwszej kolejności przedstawiono zasady typowania drzew weteranów i szczególnie cennych w przestrzeni miast. Biorąc pod uwagę warunki wzrostu uznano, że rozmiar drzew nie może być kryterium determinującym kwalifikację. W ramach oceny wartości przyrodniczych, wzięto pod uwagę, oprócz rozmiaru, również wiek, wartość gatunkową i ekologiczną drzewa. Przy ocenie walorów społecznych i kulturowych uwzględniano jego wartość sentymentalną, zna-

czenie symboliczne, upamiętnianie postaci, świadectwo dziejów oraz znaczenie dla społeczności lokalnej. Na ocenę walorów krajobrazowych składały się takie kryteria jak: atrakcyjny pokrój drzewa, walory ozdobne (barwa, zapach, kwitnienie), stanowienie elementu układu przestrzennego czy punktu charakterystycznego. Wartość drzew oceniano w skali punktowej, gdzie za posiadanie przez drzewo danej cechy w dużym natężeniu przyznawano 1 pkt, za jej wystąpienie w natężeniu średnim i niskim – 0,5 pkt, a za jej brak – 0 pkt. Rozmiar drzew weteranów i sędziwych szacowano biorąc pod uwagę krajowe warunki wzrostu drzew w miastach. Drzewa danego gatunku o zbliżonych wymiarach do minimalnego obwodu pnia kwalifikującego je do ochrony nadzwyczajnej uzyskiwały 0,5 pkt. Maksymalną wartość (1 pkt) uzyskały drzewa o rozmiarach pomnikowych lub zbliżonych. Na potrzeby niniejszego opracowania kryteria oceny wieku oparto o trzy istotne zdarzenia historyczne (okres międzywojenny, okres II wojny światowej i okres po 1945 r.). Wartość gatunkową przyjęto z metody wyceny wartości drzew opracowanej przez Borowskiego i Pstrągowską [2009]. Pora roku i częstotliwość oględzin drzewa (lato, jesień) nie pozwoliła na kompleksową ocenę życia biologicznego na drzewie. Stąd za kryterium oceny funkcji drzewa jako siedliska wzięto pod uwagę ślady bytowania zwierząt (1 pkt) oraz obecność cech sprzyjających wykorzystaniu drzewa jako habitatu, pożywienia, schronienia dla ptaków, ssaków, płazów, gadów i bezkręgowców (0,5 pkt). Pozostałe czynniki oceniano wartościując ich obecność i natężenie. Sumaryczna ilość punktów, jaką może uzyskać drzewo, wynosi 13, przy czym za drzewa weterani i cenne uznano te, które otrzymały  $\geq 8$  pkt. Wybrane drzewa o najwyższej punktacji ( $> 8$  pkt) objęto programem i szczegółowymi badaniami.

Na podstawie analizy literatury przedmiotu oraz wieloletnich badań i praktyki autorzy wybrali metody najpowszechniej stosowane w ocenie drzew starzejących się i w wieku dojrzałym. Zastosowano metodę oceny żywotności w czterostopniowej skali Roloffa [2001], która pozwala na diagnozę fazy życia drzewa. Badanie kondycji drzew przeprowadzono z wykorzystaniem metody oceny uszkodzeń Dmuchowskiego i Badurka [2001]. Diagnozowanie choroby drzew przeprowadzono w oparciu o etiologię, patogenezę i symptomatologię. Oceniając mechanizmy obronne uwzględniono cztery zasadnicze reakcje drzew

na czynnik chorobowy: 1) przyrost kompensacyjny wzmacniająco mechanicznie uszkodzoną/zainfekowaną strefę drewna; 2) otorbienie zainfekowanej strefy drewna (twardziel patologiczna, grodziowanie wg teorii CODIT); 3) wytwarzanie mokrej twardzieli lub wodosłój w miejscu uszkodzeń/ zgnilizny, 4) reakcje gumozowe (gumy i żywice).

Do oszacowania prawdopodobieństwa złamania się i wywrócenia drzew oraz poziomu zagrożenia bezpieczeństwa zastosowano metodę WID [Wizualnej Identyfikacji Drzew zagrażających bezpieczeństwu] wypracowaną na gruncie polskim [Rosłon-Szeryńska 2012] i metodę VTA (*Visual Tree Assessment*). W celu uściślenia diagnozy stanu wybranych drzew zastosowano badania przy użyciu rezystografu E-400 GMBH Labor. W celu porównania wyników oceny dokonano standaryzacji skali pomiarowej. Metodą VTA i WID przypisano skalę punktową w zakresie 0-6 punktów.

Na potrzeby uszczegółowienia danych (dotyczących czynnika stresowego) wykonywano m.in. badania gleb (analizy fizykochemiczne, kwasowości i zwięzłości gruntu - laboratoryjnie pobranych próbek i badania polowe z wykorzystaniem m.in. kwasomierza glebowego ceramicznego z płynem Helliga i wskaźnikowego penetrometru Model CL-700A firmy ELE International).

Zasady postępowania z drzewami zaimplementowano z programu zarządzania ryzykiem związanym z drzewami opracowanego przez Rosłon-Szeryńską [2013] i zmodyfikowano jego treść pod kątem indywidualnego podejścia do drzew sędziwych (weteranów), które pełnią głównie funkcje przyrodnicze i kulturowe. Program ten opiera się o systemy zarządzania ryzykiem związanym z drzewami funkcjonujące na świecie (standardy niemieckie - FLL, brytyjskie - GB, amerykańskie - ISA). Zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju program uwzględnia on racjonalizację wydatków i nakładów pracy.

## WYNIKI

### Waloryzacja drzew weteranów

W grupie 400 egzemplarzy drzew poddanych waloryzacji znalazły się 24 gatunki. Dominującą liczbę stanowią dęby szypułkowe (40% ogółu), robinie akacjowe i topole białe (po 8%), kasztanowce białe i jesiony wyniosłe (po 6%) oraz kłony srebrzyste (4%). W grupie drzew sędziwych



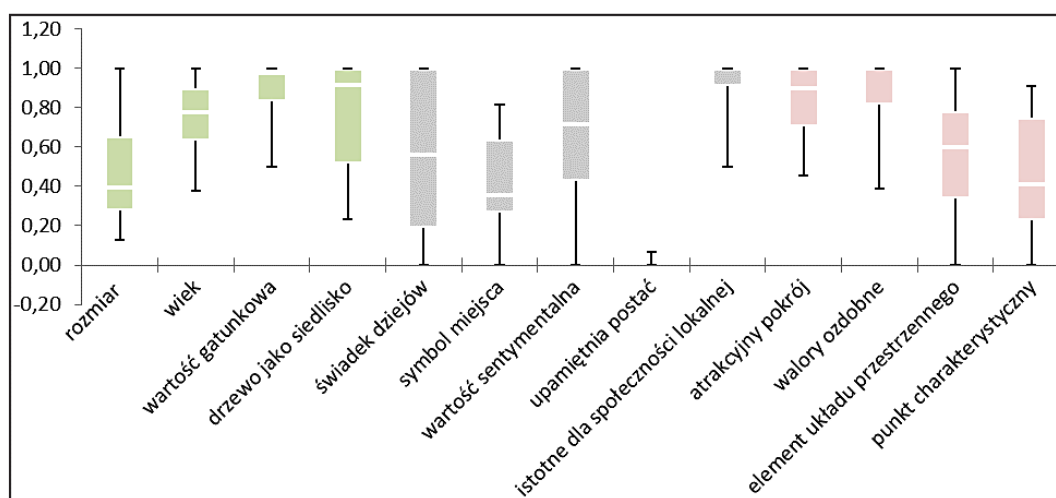
znalazły się także cisy pospolite (5 egzemplarzy), topole czarne, topole włoskie i jesiony pensylwańskie i wiązy szypułkowe w liczbie po 4 egzemplarze z każdego gatunku, a ponadto wiązy górskie, dęby czerwone, orzechy czarne, korkowce amurskie, topola kanadyjska i grusze polne (po 3 szt). Pozostałe gatunki drzew, tj. lipy drobnolistne, wierzba płacząca, morwa biała, lipa krymska, sosna zwyczajna, klon pospolity czy jabłoń domowa, wystąpiły w pojedynczych przypadkach.

W grupie zgłoszonych drzew znalazły się egzemplarze nie posiadające okazałych rozmiarów. Jednak 10 drzew posiada obwody pni, które dają podstawy do objęcia ich ochroną prawną. Są to pojedyncze okazy jesionu wyniosłego, klonu srebrzystego, lipy krymskiej, wiązy szypułkowego, topoli białej, topoli czarnej, topoli kanadyjskiej, a ponadto dwa egzemplarze dębu szypułkowego. Na uwagę zasługują zinwentaryzowane w dzielnicy Ochota cenne odmiany dębu szypułkowego (*Quercus robur*, 'Cupressoides' i 'Fastigiata').

Przeciętna ocena waloryzacyjna drzew pod kątem ich wartości przyrodniczych, kulturowych i społecznych oraz krajobrazowych wynosi 7,65 pkt / 13 pkt i mieści się w zakresie od 4 do 11 pkt. Biorąc pod uwagę oceniane cechy, najczęściej drzew (84%) uznano jako cenne dla społeczności lokalnej oraz posiadające wysoką wartość gatunkową (83% ogółu). Większość badanych drzew posiadała wysokie walory ozdobne (82%), atrakcyjny pokrój (79%) i wyróżniała się sędziwym wiekiem (71%). Istotną kwestią jest wysoka wartość ekologiczna sędziwych drzew, które są siedliskiem wielu organizmów żywych, podnosząc

bioróżnorodność w miastach (70% egzemplarzy). Aż 63% badanych drzew stanowiło element układu przestrzennego i posiadało wartość sentymentalną. Zaledwie 34% egzemplarzy poddanych waloryzacji wyróżniało się okazałym rozmiarem. Tylko jeden 1% drzew upamiętnia postać, pełniąc ważną funkcję społeczną i kulturową. Na rycinie 1 przedstawiono wartości oceny z oznaczeniem mediany, wartości minimalnej i maksymalnej oraz odchylenia ćwiartkowego badanej populacji. Zauważono najwyższą zgodność oceny cech w badanej próbie w odniesieniu do: wartości gatunkowej, istotnego znaczenia dla społeczności lokalnej i walorów ozdobnych.  $\frac{3}{4}$  badanej populacji uzyskało ocenę tych parametrów w wartości od 0,82 (0,91) do 1 pkt. Nieznaczna rozpiętość wartości oceny dotyczyła też: wieku, rozmiaru, atrakcyjnego pokroju i funkcji symbolu miejsca. Największa rozpiętość ocen dotyczyła cechy: świadek dziejów i wartość sentymentalna. Wynika to z niejednorodności Warszawy pod względem przestrzennym i społecznym. Część drzew objętych programem zlokalizowanych jest w niedawno przyłączonych do miasta dzielnicach (np. Wesoła) lub stosunkowo niedawno. Obszary te mają charakter leśny, a identyfikacja mieszkańców z pojedynczymi drzewami jest rzadko spotykana.

Nie stwierdzono związku między liczebnością drzew w poszczególnych dzielnicach a ich przeciętną oceną. Najwyższa przeciętna ocena waloryzacyjna wyniosła 9,28 pkt w dzielnicy Wawer; 9,18 pkt w dzielnicy Ochota; 9,09 pkt w dzielnicy Bemowo i 9,00 – w dzielnicy Włochy. Najniższa średnia ocena drzew wynosi 6,33 pkt



Rys. 1. Waloryzacja drzew pod kątem ich wartości przyrodniczych, kulturowych i społecznych oraz krajobrazowych [0-1 pkt]

Fig. 1. The valorisation of trees in terms of their natural, cultural, social and landscape values [0-1 point]

(w dzielnicy Bielany); 6,77 - w dzielnicy Żoliborz i 6,9 - w dzielnicy Rembertów. Najwięcej drzew sędziwych zbadano w dzielnicy Śródmieście, Wesoła, Bielany i Rembertów. Najmniej drzew zbadano w dzielnicy Mokotów, Włochy, Wola i Praga.

### Ocena warunków rozwoju

Za najistotniejsze problemy dla prawidłowego wzrostu i rozwoju drzew uznano: niekorzystne warunki glebowe (zbyt mała przestrzeń dla korzenia się (68% przypadków) zagęszczenie gleby i podłoże nieprzepuszczalne (71% ogółu) oraz uszkodzenia korzeni i korony (kolizja z infrastrukturą i komunikacją (48%). Zaledwie 7% drzew rosło w optymalnych warunkach (rys. 2). Przeprowadzone badania glebowe wybranych drzew wykazały za wysoki alkaliczny odczyn (pH 7,5-8,6) – niekorzystny dla większości roślin; co miało związek z nadmiarem wapnia w podłożu wokół drzew (Ca 2694-3290 ml/l gleby); Ponadto zdiagnozowano: nadmierną szkodliwą zawartość sodu - nawet do 525 ml/l gleby (norma dla Na: <100 ml/l gleby) i zaburzoną wartość NPK (niedobór azotu azotanowego (<5 ml/l gleby), niski udział azotu amonowego (13-21 ml/l gleby); niedobór fosforu (37-55 ml/l gleby)). Zasolenie w okresie letnim obniża się wskutek wypłukania chlorków sodu w głąb profilu gleby.

Badane drzewa posiadają uszkodzenia pnia (zranienia, dziuple, martwice, rzadziej pęknięcia), objawy zgnilizny (wycieki, śluzotoki, przebarwienia, owocniki grzybów), a także oznaki osłabionej żywotności (odrosty pędowe czy zasychające konary). Odnotowano kolizje funkcji miejsca/infrastruktury z drzewem. W przypadku niektórych gatunków drzew: np. robinii akacjowej, wierzby białej czy topoli kanadyjskiej,

istotnym problemem jest zagrożenie złamaniem konarów, stąd zalecane są zabiegi mające na celu minimalizację ryzyka złamań. W przypadku części drzew odnotowano obecność słabych rozwiśleń z dodatkowymi wadami/ uszkodzeniami osłabiającymi mechanicznie koronę.

### Ocena drzew

Wszystkie drzewa poddano wizualnej ocenie pod kątem witalności, kondycji zdrowotnej opartej o skalę uszkodzenia części nadziemnej drzewa. Najczęstsze choroby dębów to mączniak prawdziwy i zgnilizna biała powodowana przez hubę dębową oraz błyskoporka promienistego. Na topolach zdiagnozowano obecność czyreni, żółciaka siarkowego, grzybów saprofitycznych na ranach oraz sporadycznie owadów o aparatach gębowych gryząco-ssących (skoczek) i mrówek. U większości kasztanowców dostrzeżono uszkodzenia powodowane przez szrotówka kasztanowcowiaczka. Zgnilizna drewna najczęściej jednak diagnozowana była w fazie drugiej. Zaskakuje pozytywna reakcja drzew na zgniliznę i uszkodzenia w postaci przyrostu kompensacyjnego lub stabilizacji osłabionej części przez jej skracanie (korona) lub wysoką zbieżystość (pień). W nielicznych przypadkach dostrzeżono słabą reakcję tkanki kalusowej na zranienia. Zasadność wykonania szczegółowych badań glebowych dotyczyła prawie 25% drzew, głównie wykazujących objawy niedoborów mikro i makroelementów lub z oznakami zamierania. Badania techniczne (ocenę stanu zdrowotności pni drzew za pomocą rezystografu) wykonano dla 33% drzew. Szczegółowe rozwiązania techniczne poprawy funkcjonowania drzew związane z modyfikacją podłoża i przebudową nawierzchni wokół drzewa w celu eliminacji kolizji z drzewem oraz poprawy



**Rys. 2.** Główne problemy dotyczące warunków rozwoju drzew sędziwych w miastach  
**Fig. 2.** Main problems regarding the conditions for the development of accident trees in cities

przeźreni korzenienia się drzew opracowano dla 10% badanych drzew.

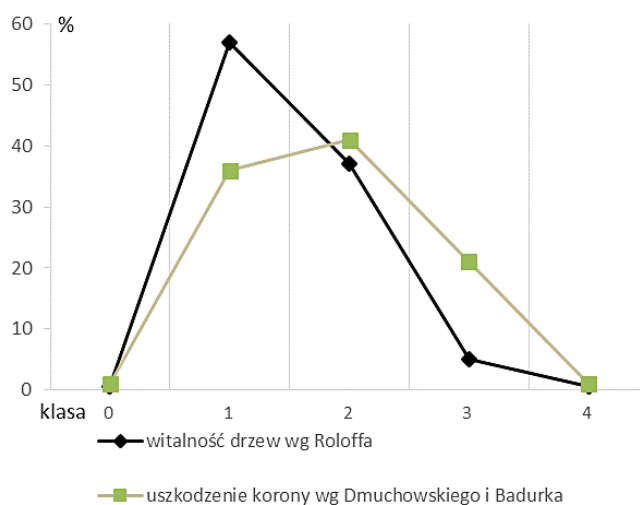
Ogólna ocena żywotności wskazuje na nieco słabszy, ale stabilny wzrost drzew objętych badaniem. Stosując metodę Roloffa najwięcej drzew oceniono jako znajdujące się w fazie stagnacji (57%), z wyraźnymi oznakami osłabienia i ubytkami aparatu asymilacyjnego, lecz stabilne. Taki stan rzeczy jest pochodną fazy rozwojowej drzew w fazie starzenia się. Aż 37% drzew wykazuje fazę degeneracji, a zaledwie 5% wykazuje oznaki zamierania (faza rezygnacji). Surowsza okazała się metoda oceny zdrowotności drzew na podstawie uszkodzeń Dmuchańskiego i Badurka. Najwięcej drzew posiada uszkodzenia w koronie stanowiące od 25 do 50% jej objętości (41%). Są to często drzewa silnie podkrzesane lub asymetryczne (z odciętym konkurencyjnym przewodnikiem). Aż 36% posiadało uszkodzenia na poziomie 5-25% objętości, a 21% drzew utraciło ponad połowę korony, choć w większości przypadków dostrzeżono obecność pędów odroślowych (rys. 3).

Łagodniejsze wyniki oceny daje metoda oceny ryzyka upadku drzewa - VTA. W metodzie VTA 43% drzew oceniono jako zagrażające złamaniem/wywróceniem w stopniu wysokim (klasa CD). Zaskakuje obecność drzew w nieznaczącym ryzyku upadku (aż 17%) i niskim ryzyku (12%). Przy użyciu metody WID ryzyko złamania części drzewa następuje dość szybko w kontekście korony. Według niej aż 41% drzew zostało ocenionych jako zagrażające złamaniem w koronie. Jedynie metoda WID posiada czynnik ryzyka,

szacujący poziom zagrożenia bezpieczeństwa dla ludzi i mienia. Ryzyko wypadku powodowane przez niestabilne drzewo określono przeciętnie jako duże (47%) i istotne (43%). Głównym powodem ryzyka wypadku jest lokalizacja drzew (blisko uczęszczanych dróg) i duże rozmiary ich części grożących złamaniem (rys. 4).

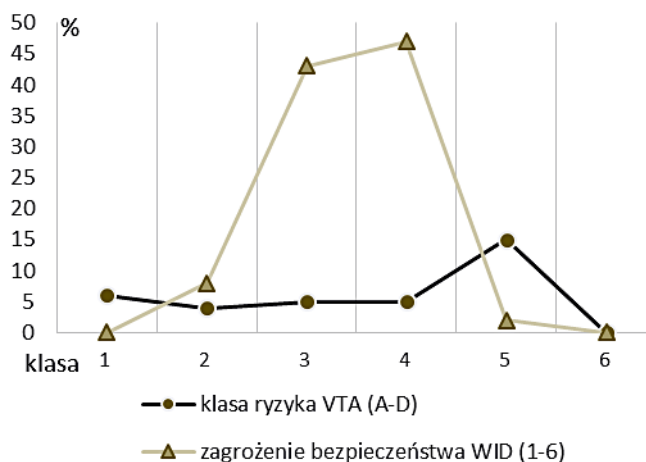
### Wskazania do postępowania z drzewami

Podstawowym elementem strategii zachowania drzew weteranów jest monitoring. Każde drzewo w badanej grupie wymaga kontroli, najczęściej co roku (61%) i co dwa lata (31%), rzadziej kilka razy w roku i co 3 lata (po 4%). Z uwagi na wiek, drzewa wydzielają posusz, stąd usunięcie usychających konarów nad drogami i innymi miejscami przebywania ludzi to wskazanie pojawiające się aż 78% przypadków. Często wskazywano zastosowanie cięć postarzających (37%), poprawę warunków powietrzno-wodnych zagęszczonego gruntu pod drzewem (38%) i powiększenie strefy korzenienia się (37%). Co trzecie drzewo wymagało założenia wiązań elastycznych i poprawy zasobności gleby. Ważnym elementem jest uświadamianie społeczeństwa o roli dojrzałych drzew w przestrzeni miast i potrzebie troski o nie (25%). W przypadku 23% drzew wskazano zastosowanie osłon czasowych, chroniących przed solą, oraz stałych – chroniących przed uszkodzeniami. Objęcie ochroną pomnikową z uwagi na duże walory przyrodnicze, krajobrazowe i kulturowe zasugerowano dla 17%



**Rys. 3.** Porównanie wyników oceny witalności drzew (skala Roloffa) i ich kondycji na podstawie rozmiaru uszkodzenia (Dmuchański i Badurek)

**Fig. 3.** The comparison of the results of the tree's vitality rating (Roloff scale) and their condition based on the size of the damage (Dmuchański i Badurek)



Rys. 4. Porównanie wyników oceny ryzyka upadku drzew (metoda VTA) i zagrożenia bezpieczeństwa powodowanego przez drzewa (metoda WID)

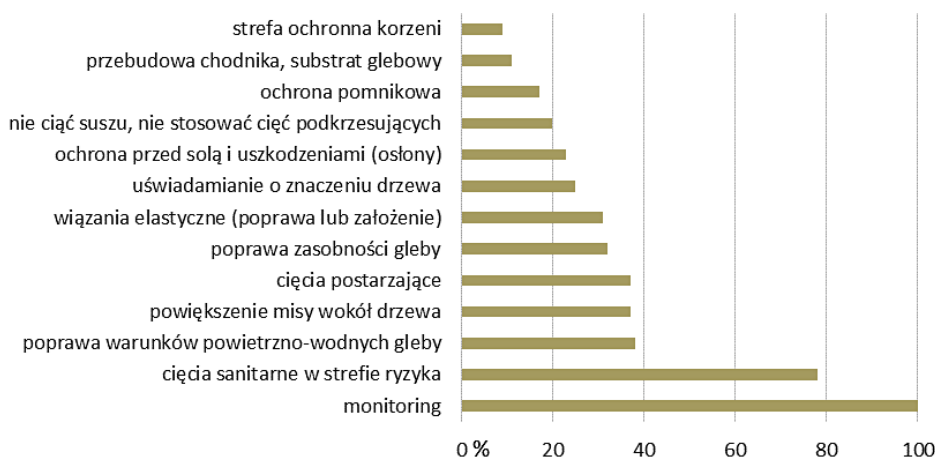
Fig. 4. The comparison of the results of the fall risk assessment (VTA method) and safety hazards caused by trees (WID method)

drzew. Jedenaście procent drzew objęto szczegółowym opracowaniem poprawy siedliska przez zastosowanie nowych technologii (podwieszane chodniki, podbudowa antykompresyjna pod chodnikami itp.). W żadnym wypadku nie można było zastosować zaleceń dotyczących zachowania strefy ochronnej korzeni (SOK). Dla 9% drzew określono ten zasięg na poziomie 8 m od pnia. W pozostałych przypadkach mamy do czynienia z drzewami rosnącymi w miejscach kolizyjnych (misa w chodniku, jezdni, bliskość krawężdzi drogi, chodnika, ogrodzenia czy budynku) (rys. 5).

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań drzew wypracowano model postępowania z drzewami uwzględniający walory drzewa, szanse na jego przeżycie, statykę drzewa z aspektem

zagrożenia bezpieczeństwa dla ludzi i mienia oraz realne możliwości poprawy warunków jego dalszego rozwoju przy zachowaniu funkcji miejsca (rys. 6). Zawiera on sześć zasadniczych etapów:

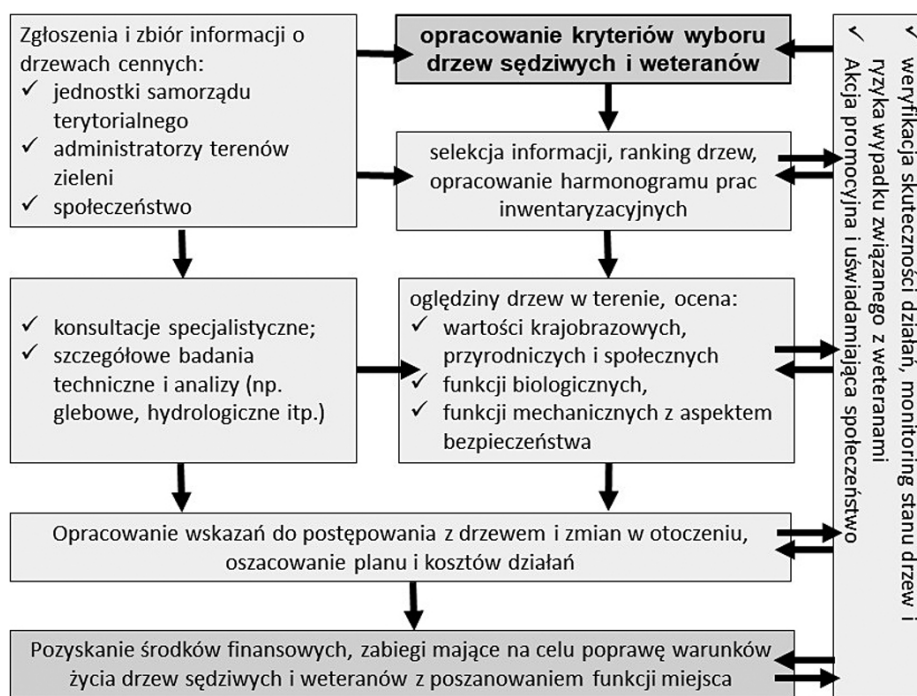
- zbiór informacji o drzewach, opracowanie kryteriów waloryzacji drzew, klasyfikacja i utworzenie ewidencji drzew sędziwych i weteranów,
- zebranie danych pośrednich i bezpośrednich o drzewach, holistyczna ocena drzew i ich otoczenia na podstawie obiektywnych metod przez zespół ekspertów,
- opracowanie wskazań do postępowania z drzewami i planu zarządzania drzewem mającego na celu pogodzenie funkcji społecznych, przyrodniczych i krajobrazowych miejsca,



Rys. 5. Zakres i częstotliwość wskazywanych zabiegów poprawiających rozwój drzew i minimalizujących kolizje z infrastrukturą miejską

Fig. 5. The scope and frequency of the treatments indicated to improve the development of trees and minimize collisions with urban infrastructure





Rys. 6. Planowanie cyklu zarządzania drzewami weteranami  
Fig. 6. Planning the veterans tree management cycle

- poszukiwanie środków finansowych na przeprowadzenie zabiegów i poprawa warunków rozwoju drzew sędziwych przy jednoczesnej dbałości o bezpieczeństwo ludzi i mienia,
- monitorowanie skuteczności działań na każdym etapie,
- popularyzacja programu i uświadamianie o roli drzew w przestrzeni życia człowieka i potrzebie ich ochrony.

## WNIOSKI

W miastach bardzo niewiele drzew dożywa wieku sędziwego, a nawet dojrzałego, dlatego ważne jest podejmowanie kroków mających na celu ich ochronę. Podstawą tych działań jest sporządzenie planu zarządzania drzewami sędziwymi indywidualnego dla poszczególnych przypadków.

W warunkach miejskich, oprócz wieku i rozmiaru (cechach typowych dla drzew starszych) należy brać pod uwagę szereg innych cech określających wartość przyrodniczą, krajobrazową oraz społeczną i kulturową tych drzew. Szczególnie istotne dla drzew zlokalizowanych w Warszawie okazały się takie cechy jak: wartość gatunkowa, istotne znaczenia dla społeczności lokalnej, walory ozdobne, atrakcyjny pokrój i pełnienie funkcji symbolu miejsca.

Ocena drzew powinna być holistyczna, oparta o dane pośrednie i bezpośrednie. W badaniu żywotności drzew sędziwych i weteranów w miastach zalecić można stosowanie metody Rolloffa, która pokazuje witalność drzewa i jego rokowania na przeżycie. Wykorzystywanie metody oceny opartej o stopień uszkodzenia drzewa jest nieodpowiednie dla drzew weteranów, które w wielu przypadkach odnawiają swoje korony z pędów odroślowych. Oprócz metody VTA, oceniającej ryzyko upadku drzewa niezbędne jest szacowanie poziomu zagrożenia bezpieczeństwa dla ludzi i mienia, dlatego bardziej przydatna okazała się metoda WID zawierająca ocenę tych dwóch parametrów. W uzasadnionych przypadkach można zastosować dodatkowe badania techniczne. Odsetek drzew wymagających użycia sprzętu do pomiaru zdrowotności tkanki pnia i konarów jest wyższy niż w przypadku drzew młodszych i wynosi około 30%.

Wskazania do postępowania z drzewami powinny się opierać o wiedzę na temat fizjologii drzew sędziwych i ich mechanizmy obronne. Mają one na celu jak najmniej szkodzić drzewu, przedłużyć jego życie, przy jednoczesnym respektowaniu potrzeb ludzi i zachowaniu funkcji miejsca, w jakim drzewo rośnie. Podstawą skutecznych działań jest monitoring prowadzony na każdym etapie zarządzania drzewami sędziwymi i weteranami.

## BIBLIOGRAFIA

1. Alexander K.N.A. 2004. Revision of the Index of Ecological Continuity as used for saproxylic beetles. English Nature Research Report ENRR574, Natural England.
2. Borowski J., Pstrągowska M. 2009. Lista gatunków i wyznaczenie współczynników gatunkowych i przyrostowych wykorzystanych w metodzie wyceny drzew. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa.
3. Britt C., Johnson M. 2008. Trees in Towns II: A new survey of urban trees in England and their condition and management. UK Department for Communities and Local Government, London.
4. Dmuchowski W., Badurek M. 2001. Stan zieleni przyulicznej w Warszawie na podstawie wieloletnich obserwacji i doświadczeń Ogrodu Botanicznego – CZRB PAN. Materiały z konferencji „Zieleń Warszawy, problemy i nadzieje – 5 lat później”, Warszawa.
5. Dujesiefken D., Fay N., de Groot J.W., de Berker N. 2016. Drzewa w cyklu życia. Europejscy praktycy na rzecz arborystyki. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław, ss. 136.
6. Fortuna-Antoszkiewicz B., Łukaszkiwicz J. 2016. Genesis and characteristics of woodlot forms in the landscape of southern England. Nauka Przyroda Technologie, Tom 10, Zeszyt 4, #50. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 1-18.
7. Gorlenko M. 1962. Odporność roślin na choroby zakaźne. PWRiL, Warszawa.
8. Lonsdale D. (ed.) 2013. Ancient and other veteran trees: further guidance on management. The Tree Council, London, pp. 212.
9. Kosmala M. 2007. Najnowsze sposoby badania i oceny stanu zdrowotnego drzew. Uprawa i Ochrona Drzew 17, 43-51.
10. Kosmala M., Rosłon-Szeryńska E., Suchocka M. 2009. Metoda oceny kondycji drzew z uwzględnieniem bezpieczeństwa i uszkodzeń mechanicznych. IGPIM, Warszawa.
11. Read H. 2000. A veteran trees. A guide to good management. English Nature, London.
12. Roloff A. 2001. Baumkronen. Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart.
13. Roman L.A., Scatena F.N. 2011. Street tree survival rates. Meta-analysis of previous studies and application to a field survey in Philadelphia, PA, USA. Urban Forestry & Urban Greening, 10, 269–274.
14. Rosłon-Szeryńska E. 2012. Ocena zagrożenia bezpieczeństwa ludzi i mienia przez drzewa o osłabionej statyce. Uprawa i ochrona drzew, Czasopismo Międzynarodowego Towarzystwa Uprawy i Ochrony Drzew nr 27, Łódź.
15. Rosłon-Szeryńska E. 2013. The protection of urban trees and the perceived safety hazard. Sustainable development applications journal (Nature in the city - solutions), The Sendzimir Foundation No 4, 52-65.
16. Rosłon-Szeryńska E. 2018. Chirurg drzew a arborysta. Zieleń Miejska nr 5, 13-15.