PODPIS ZAUFANY
MIECZYSŁAWA
FENYK
30.06.2026 11:47:14 GMT+0200
Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

OPINIA DENDROLOGICZNA

Ocena stanu zdrowotnego, statyki oraz bezpieczeństwa w otoczeniu modrzewia europejskiego *Larix decidua* Mill. będącego pomnikiem przyrody wraz z planem pielęgnacji

Lokalizacja**:** dz. nr ew. **506/4**, obręb **9**, **Białystok, ul. Zielna 23A**

Zamawiający: **URZĄD MIEJSKI W BIAŁYMSTOKU**
Departament Gospodarki Komunalnej
i Ochrony Środowiska
ul. Kamienna 17
15-021 Białystok

Wykonawca: **ZAKŁAD URZĄDZANIA I UTRZYMANIA ZIELENI**
Józef Przywoźny Adrianna Konczanin
ul. Plebiscytowa 22
14-100 Ostróda

Autor opracowania: dr inż. **Mieczysława Aldona Fenyk** - dendrolog

Ostróda, czerwiec 2026 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP I CEL OPRACOWANIA..... 3

2. METODY BADAŃ..... 3

2.1. Metoda wizualna oceny drzew (metoda VTA – *Visual Tree Assessment*)..... 3

2.2. Metody oceny witalności, kondycji oraz stabilności drzew..... 4

2.3. Pomiary dendrometryczne..... 4

2.4. Sprzęt badawczy użyty do makroskopowej oceny drzew..... 5

3. SŁOWNIK POJĘĆ STOSOWANYCH W DENDROLOGII I ARBORYSTYCE..... 5

4. LOKALIZACJA I OTOCZENIE DRZEWA..... 8

5. ANALIZA DENDROLOGICZNA: STAN ZDROWOTNY, STATYKA I ZALECENIA PIELĘGNACYJNE..... 8

6. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA..... 9

7. WYTYCZNE DOTYCZĄCE PIELĘGNACJI DRZEW..... 10

8. SPIS LITERATURY I AKTÓW PRAWNYCH..... 11

1. WSTĘP I CEL OPRACOWANIA

Głównym celem niniejszej opinii jest przeprowadzenie kompleksowej oceny stanu zdrowotnego, kondycji biologicznej oraz stabilności mechanicznej (statyki) drzewa wskazanego w tytule opracowania, a także sformułowanie wytycznych dotyczących dalszego postępowania w tym zabiegów pielęgnacyjnych.

Oględziny przedmiotowego drzewa przeprowadzono 26.06.2026 r.

Szczegółowe cele opracowania obejmują:

1. **Identyfikację i minimalizację ryzyka w przestrzeni publicznej:** Głównym aspektem analizy statyki drzew jest wykrycie wad strukturalnych, wypróchnień lub ubytków, które mogłyby skutkować awarią drzewa (wywrotem całego drzewa lub wyłamaniem grubych konarów). Opinia ma na celu wskazanie działań eliminujących zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi oraz bezpieczeństwa mienia (budynków, infrastruktury drogowej, linii napowietrznych).
2. **Diagnozę fitosanitarną:** Analiza biologiczna pozwala na określenie stopnia żywotności drzew, identyfikację chorób infekcyjnych (zarówno pochodzenia grzybowego, bakteryjnego, jak i wirusowego) oraz żerowania szkodników entomologicznych. Pozwala to na wdrożenie odpowiedniej profilaktyki leczniczej i zapobieganie rozprzestrzenianiu się patogenów na sąsiednie drzewa.
3. **Optymalizację gospodarki drzewostanem (program pielęgnacyjny):** Cel ten realizowany jest poprzez stworzenie dedykowanego planu zabiegów arborystycznych (np. cięć redukcyjnych, sanitarne, montażu wiązań elastycznych lub statycznych). Działania te mają na celu wydłużenie życia drzew, poprawę ich statyki oraz stymulację naturalnych procesów obronnych.
4. **Zapewnienie formalno-prawnej podstawy działań:** Opracowanie stanowi oficjalny dokument merytoryczny, przygotowany, zgodnie z wymogami Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2023 r. poz. 1336 z późn. zm.).

2. METODY BADAŃ

2.1. Metoda wizualna oceny drzew (metoda VTA – Visual Tree Assessment)

Podstawową metodą badawczą zastosowaną podczas prac terenowych była uznana na całym świecie metoda **VTA (Visual Tree Assessment)** opracowana przez prof. Clausa Matthecka (1994). Jest to metoda oceny drzewa oparta na analizie jego symptomów morfologicznych.

Metoda VTA opiera się na prawie symetrii wzrostu roślin. Drzewo jako żywy organizm reaguje na wewnętrzne defekty mechaniczne i infekcje patogenów poprzez tworzenie tzw. drewna reakcyjnego (przyrostów naprawczych w miejscach największych naprężeń). Analiza tych anomalii kształtu pnia, rozgałęzień czy korzeni pozwala na zlokalizowanie wewnętrznych wad strukturalnych, wypróchnień, pęknięć oraz ubytków bez konieczności naruszania tkanek drzewa (Mattheck, Breloer 1994, Siewniak Kusche 2002).

Badanie metodą VTA przeprowadzono w trzech następujących etapach:

1. **Inspekcja ogólna (z dystansu):** Ocena pokroju drzewa, stopnia asymetrii korony, pochylenia pnia oraz ogólnej żywotności (wielkość i barwa liści, przyrosty roczne).
2. **Szczegółowa ocena wizualna (z bliska):** Oględziny szyi korzeniowej, pnia, rozwidleń i konarów w poszukiwaniu uszkodzeń mechanicznych, pęknięć, ubytków wgłębnych, dziupli, a także obecności organizmów pasożytniczych (grzybów, owadów).

3. **Ocena i synteza:** W przypadku wykrycia symptomów osłabienia struktury, dokonano analizy stopnia zagrożenia i określono ryzyko złamania lub wywrotu drzewa, przypisując mu odpowiednie zalecenia pielęgnacyjne.

2.2. Metody oceny witalności, kondycji oraz stabilności drzew

SKALA ROLOFFA - system oceny witalności drzew na podstawie proporcji martwych i żywych części korony.
Skala oceny stopnia zamierania korony drzewa, opracowana przez Andreasa Roloffa (Roloff 2018, Kosmala 2001) służy do określenia etapu starzenia się i regresji fizjologicznej drzewa, na podstawie wyglądu wierzchołkowej części korony.
0 - Korona bez zmian regresyjnych – zdrowa
1 - Lekki regres – niewielka redukcja korony
2 - Wyraźny regres – znaczna utrata gałęzi
3 - Zaawansowany regres – poważne obumarcie korony, drzewo w stanie terminalnym
4 - Martwe drzewo – brak żywej korony

KONDYCJA DRZEWA – stan fizjologiczny drzewa, zdolność do życia i regeneracji (Witkoś-Gnach, Krynicki 2021).
1 – bardzo dobra: brak uszkodzeń, silna reakcja na rany, drzewo zdrowe.
2 – dobra: drobne uszkodzenia, brak wpływu na funkcjonowanie.
3 – osłabiona: widoczne uszkodzenia (do 50%), słabsza reakcja na rany.
4 – mocno osłabiona: poważne uszkodzenia (powyżej 50%), silny wpływ na fizjologię.
5 – krytyczna: drzewo zamierające lub martwe.

STABILNOŚĆ DRZEWA – zdolność drzewa do utrzymania się w pionie, ryzyko wywrotu/złamania (Witkoś-Gnach, Krynicki 2021).
1 – bardzo dobra: brak zagrożeń, stabilne.
2 – dobra: nieznaczne osłabienia (np. drobne dziuple).
3 – osłabiona: znaczne ubytki, rozkład, ryzyko wywrotu.
4 – mocno osłabiona: poważne uszkodzenia korzeni i pnia, duże ryzyko złamania.
5 – krytyczna: drzewo stanowi bezpośrednie zagrożenie, wymaga interwencji.

2.3. Pomiary dendrometryczne

Podczas prac inwentaryzacyjnych dla każdego drzewa określono następujące parametry dendrometryczne:

- **Obwód pnia:** obwód pnia mierzona na standardowej wysokości 1,3 m nad poziomem gruntu. W przypadku pni wielokrotnych zmierzono każdy z nich osobno.
- **Wysokość drzewa:** pomiar bardzo istotny dla określenia współczynnika smukłości drzewa.
- **Rozpiętość korony:** wartości oszacowano na podstawie pomiaru maksymalnej i minimalnej średnicy rzutu korony drzewa. Wynik podany w opracowaniu jest wielkością uśrednioną.

2.4. Sprzęt badawczy użyty do makroskopowej oceny drzew

Do przeprowadzenia oceny stanu zdrowotnego drzew oraz pomiarów dendrometrycznych wykorzystano podstawowy zestaw diagnostyczny:

- Legalizowana taśma miernicza firmy Stanley 20 m – do pomiaru obwodu pni, średnicy koron, wysokości drzew.
- Wysokościomierz SUUNTO PM-5/360 - do określenia wysokości drzew.
- Młotek arborystyczny (nylonowy) – wykorzystany do opukiwania pni. Pozwala on na akustyczną ocenę występowania pustek wewnętrznych i głębokiej zgnilizny.
- Sonda arborystyczna (szpila metalowa) do badania głębokości otwartych ubytków, szczelin i dziupli oraz oceny stopnia rozkładu drewna.
- Aparat fotograficzny do wykonania dokumentacji fotograficznej pokroju oraz wad budowy drzew.

3. SŁOWNIK POJĘĆ STOSOWANYCH W DENDROLOGII I ARBORYSTYCE

Uszkodzenia w obrębie korzeni

System korzeniowy odpowiada za stabilność drzewa i pobieranie wody. Jego uszkodzenia są najtrudniejsze do zdiagnozowania, ponieważ większość z nich dzieje się pod ziemią.

Zagęszczenie gleby (kompaktacja) – mechaniczne zbicie ziemi (np. przez ciężki sprzęt budowlany lub ruch pieszych), które drastycznie zmniejsza ilość tlenu i wody w glebie. Prowadzi do zamierania drobnych korzeni włośnikowych.

Korzenie duszące (obrączkujące) – korzenie, które zamiast rosnąć promieniście od pnia, owijają się wokół niego pod powierzchnią ziemi. W miarę przyrostu na grubość zaciskają się na pniu, odcinając przepływ soków i osłabiając stabilność mechaniczną drzewa.

Zgnilizna korzeni – rozkład tkanki drzewnej wywołany przez grzyby patogeniczne (np. opieńki, huba korzeniowa). Powoduje utratę stabilności w gruncie i ryzyko wykrotu (wywrócenia drzewa z korzeniami).

Asfiksja korzeni – odcięcie dopływu tlenu do korzeni, najczęściej w wyniku długotrwałego zalania wodą lub przysypania szyi korzeniowej zbyt grubą warstwą ziemi bądź ściółki.

Uszkodzenia w obrębie pnia

Pień to główna magistrala transportowa i filar konstrukcyjny drzewa. Uszkodzenia w tej strefie bezpośrednio wpływają na statykę drzewa.

Urazy mechaniczne (korowanie) – zdarcie kory i uszkodzenie miazgi (tkanki twórczej), najczęściej spowodowane przez uderzenia pojazdów, kosiarki lub akty wandalizmu. Otwiera drogę infekcjom grzybowym.

Listwa mrozowa (pęknięcie mrozowe) – głębokie, pionowe pęknięcie pnia powstające zimą. Dzieje się tak, gdy słońce nagrzewa pnie w dzień, a gwałtowny spadek temperatury w nocy powoduje kurczenie się zewnętrznych warstw drewna szybciej niż wnętrza.

Z punktu widzenia arborystyki dzielimy je na dwa stany:

Pęknięcie mrozowe otwarte - to stan, w którym szczelina w pniu jest widoczna i odsłania wewnętrzne warstwy drewna. Drzewo nie nadążyło lub nie było w stanie zabić rany nową tkanką (kalusem). Rana "ziewa", odsłaniając drewno twardzielowe lub bielaste na działanie czynników atmosferycznych. Jest to otwarta brama dla zarodników grzybów patogenicznych, co drastycznie zwiększa ryzyko infekcji i rozwoju zgnilizny wewnętrznej pnia.

Pęknięcie mrozowe zamknięte (listwa mrozowa, szew mrozowy) – gdy pień pęka w zimie, drzewo w okresie wegetacyjnym natychmiast uruchamia mechanizmy obronne. Miazga (tkanka twórcza) po obu stronach rany zaczyna intensywnie produkować kalus. Nowo powstałe drewno kalusowe zamyka ranę od zewnątrz, ale stare, rozszczepione włókna głęboko w pniu nigdy nie zrosną się z powrotem. Wewnątrz pnia pozostaje trwała linia podziału. Drzewo buduje wewnętrzne bariery chemiczne i anatomiczne, aby odciąć uszkodzoną strefę od reszty zdrowego pnia i zablokować rozwój ewentualnych grzybów, które zdążyły wniknąć, gdy rana była otwarta. W wizualnej ocenie drzew (VTA), zabliźnione pęknięcie mrozowe uważa się za wadę strukturalną średniego ryzyka. Dopóki "szew" pozostaje zamknięty i nie widać z niego wysięków ani owocników grzybów, statyka drzewa zazwyczaj nie jest bezpośrednio zagrożona. Wymaga ono jednak regularnego monitoringu pod kątem ewentualnego rozwoju zgnilizny wewnętrznej.

Uszkodzenia i wady w obrębie korony

Korona to aparat asymilacyjny drzewa. Uszkodzenia tutaj wpływają na metabolizm oraz bezpieczeństwo otoczenia (ryzyko wyłamania konarów).

Wieloprzewodnikowość (konkurencja wierzchołkowa) – sytuacja, w której drzewo zamiast jednego wyraźnego pnia głównego (przewodnika) rozwija dwa lub więcej równorzędnych pędów pionowych. Tworzy to ryzyko rozłamania drzewa w przyszłości.

Zakorek (kora wrośnięta) – wada budowy anatomicznej powstająca w miejscu ostrego rozwidlenia konarów (tzw. układ V-kształtny). Kora obu konarów wciska się między nie, uniemożliwiając zrost włókien drzewnych, co drastycznie osłabia to połączenie.

Posusz – obumarłe gałęzie i konary znajdujące się w koronie. Dzieli się na posusz naturalny (wynikający z zacienienia dolnych gałęzi) oraz patologiczny (wywołany przez choroby lub szkodniki).

Wiatrołom – konar, gałąź lub cała korona złamana przez silny wiatr (w odróżnieniu od wywrotu, czyli wywrócenia całego drzewa z korzeniami).

Zabiegi pielęgnacyjne i zabezpieczające

Działania mające na celu poprawę kondycji zdrowotnej drzewa oraz zapewnienie bezpieczeństwa wokół niego.

Cięcie sanitarne – usunięcie z korony gałęzi martwych, chorych, połamanych oraz posuszu w celu zatrzymania infekcji i eliminacji zagrożenia dla ludzi.

Cięcie korygujące (strukturalne) – wykonywane głównie u młodych drzew w celu uformowania prawidłowej, bezpiecznej architektury korony (np. usuwanie zakorków, likwidacja podwójnego przewodnika).

Redukcja korony – skrócenie zewnętrznych partii gałęzi w celu zmniejszenia naporu wiatru na koronę, obniżenia środka ciężkości drzewa lub odsunięcia go od budynków i linii napowietrznych.

Wiązania elastyczne (np. typu Cobra) – bezinwazyjne systemy lin i taśm montowane między konarami w koronie drzewa. Ich zadaniem jest zabezpieczenie podwójnych przewodników lub osłabionych konarów przed rozłamaniem, przy jednoczesnym zachowaniu naturalnego ruchu gałęzi (co stymuluje drzewo do budowy drewna reakcyjnego).

Mulczowanie – wysypywanie wokół pnia (nad systemem korzeniowym) warstwy organicznej (np. zrębków, kory). Chroni glebę przed wysychaniem, zagęszczeniem i mrozem oraz poprawia jej strukturę.

Ekstrudowanie (napowietrzanie drenażowe) – zabieg ratunkowy dla zagęszczonych gleb, polegający na wtłaczaniu sprężonego powietrza pod ziemię za pomocą specjalnej lancy, co rozluźnia strukturę gleby i poprawia warunki tlenowe wokół korzeni.

Prześwietlenie korony drzewa: zabieg polegający na wykonaniu bardzo dużej liczby cięć gałęzi o średnicach nieprzekraczających 6-8cm . Zadaniem zabiegu jest uzyskanie ażurowej korony oraz doświetlenie wszystkich części drzewa, aby uniknąć w najbliższym czasie wytrącanie się dużego suszu gałęziowego.

Pozostałe

CODIT (*Compartmentalization Of Decay In Trees*) – model matematyczno-anatomiczny opisujący, jak drzewo "grodzi" (izoluje) zainfekowane lub uszkodzone drewno, tworząc bariery ochronne, aby zgnilizna nie rozprzestrzeniła się na zdrowe tkanki.

Eksudat (wyciek) – płyn (soki, śluz) sączący się z ran na pniu, często o nieprzyjemnym zapachu. Zazwyczaj jest objawem infekcji bakteryjnej lub grzybowej (np. tzw. „mokry twardziel”).

Owocniki grzybów – widoczne struktury wskazujące na obecność patogenów drewna lub rozkład wewnętrzny.

Pulling Test – instrumentalne badanie wytrzymałości drzewa poprzez jego kontrolowane odchylenie.

Posusz – określenie to odnosi się do całych drzew, które obumarły lub właśnie obumierają, ale wciąż stoją na pniu.

Rozwój wtórny korony: proces tworzenia nowych gałęzi i przewodników po utracie części pierwotnej korony.

Wypróchnienie kominowe: pionowe, cylindryczne rozkłady drewna w pniu drzewa, zazwyczaj niewidoczne z zewnątrz.

Tomografia soniczna: nieinwazyjna metoda diagnostyczna wykrywająca ubytki i rozkład drewna wewnątrz pnia.

Stabilność biomechaniczna: ocena ryzyka złamania lub wywrócenia się drzewa na podstawie jego struktury i warunków siedliskowych.

Susz gałęziowy – to określenie dotyczy martwych, uschniętych gałęzi i konarów w koronie żywego drzewa.

System korzeniowy: podziemna część drzewa odpowiedzialna za pobieranie wody i składników odżywczych oraz zakotwiczanie w gruncie.

Ubytek wgłębny (dziupla) – pusta przestrzeń wewnątrz pnia powstała w wyniku zaawansowanego procesu gnilnego (rozpadu drewna przez grzyby). Drzewo próbuje go kompensować, przyrastając na grubość wokół ubytku.

Witalność: zdolność drzewa do wzrostu i regeneracji, odzwierciedlająca jego ogólny stan zdrowotny.

4. LOKALIZACJA I OTOCZENIE DRZEWA

Będące przedmiotem opracowania drzewo rośnie w otoczeniu luźnego drzewostanu o charakterze spontanicznego zadrzewienia oraz szpaleru drzew nasadzonych (Ryc. 1). Warunki siedliskowe w miejscu jego wzrostu należy ocenić jako typowo antropogeniczne (ogród przydomowy). Strefa korzeniowa od zachodu poddawana jest ciągłej presji wynikającej z utwardzenia części powierzchni w zasięgu rzutu korony grunt jest poddawany ciągłemu naciskowi przez ruch pieszy oraz samochody. Czynniki te w sposób bezpośredni wpływają na ograniczenie infiltracji wody i powietrza do głębszych warstw profilu glebowego w wyniku jego zagęszczenia.

Rys. 1. Lokalizacja przedmiotowego drzewa.

5 ANALIZA DENDROLOGICZNA: STAN ZDROWOTNY, STATYKA I ZALECENIA PIELĘGNACYJNE

Gatunek**: modrzew europejski *Larix decidua* Mill.**

Dane dendrometryczne i charakterystyka ogólna:

Obwód pnia (na wys 130 cm) – **288** cm

Rozpiętość korony – **12** m

Wysokość – **10** m

Ocena stanu zdrowotnego i diagnostyka wad (Symptomy VTA)

Podczas szczegółowych oględzin makroskopowych zidentyfikowano następujące defekty i anomalie strukturalne:

Szyja korzeniowa i strefa napływów: bez widocznych uszkodzeń i oznak rozkładu.

Pień (struktura i mechanika): krótki, pochylony, z niewielkim, zabliźnionym ubytkiem kory u nasady, bez oznak rozkładu wewnętrznego.

Korona i główne rozwidlenia: dwuprzewodnikowa rozłożysta, asymetryczna. Asymetria korony kompensuje pochylenie pnia. Wygonione przewodniki zabezpieczone wiązaniami, wykonanymi z lin stalowych. Ochraniacze lin wykonane z otuliny plastikowej częściowo uległy rozpadowi pod wpływem promieni UV. W dolnej części korony widoczny susz drobnych gałęzi na poziomie 15%. W głównej mierze powodem wydzielenia się suszu jest ograniczony dostęp promieni słonecznych.

Witalność (wg skali Roloffa): 1 – lekki regres – niewielka redukcja korony.

Kondycja drzewa: 2 – dobra, drobne uszkodzenia, brak wpływu na funkcjonowanie.

Ocena statyki i ryzyka dla otoczenia

2 – dobra, nieznaczne osłabienie (niepewne działanie starych wiązań).

Zagrożenie dla otoczenia: brak zagrożenia – suche gałęzie mocno związane z konarami, bez oznak rozkładu

Zalecenia dalszego postępowania

W celu poprawy statyki i stanu fitosanitarnego zaleca się wykonanie następujących zabiegów:

1. Usunięcie suszu gałęziowego.
2. Wymiana starych metalowych wiązań na nowe.

6. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

7. WYTYCZNE DOTYCZĄCE PIELĘGNACJI DRZEW

Prace pielęgnacyjne powinny być wykonane w oparciu o wytyczne zawarte w Standardzie inspekcji i diagnostyki drzew (2021)

Prace w koronach drzew należy wykonywać metodami bezdrzewołazowymi (dostęp linowy w technikach SRT/DRT) lub z użyciem podnośnika koszowego. Kategorycznie zabrania się używania drzewołazów (kolców) przy wykonywaniu zabiegów pielęgnacyjnych na drzewach przeznaczonych do zachowania, ponieważ powodują one głębokie, punktowe rany, otwierające drogę infekcjom grzybowym.

Narzędzia tnące (piły ręczne, pilarki łańcuchowe) powinny być ostre i każdorazowo dezynfekowane przy przechodzeniu na kolejne drzewo, aby ograniczyć ryzyko przenoszenia chorób wirusowych i grzybowych.

Prace fizyczne związane z wycinką oraz głęboką redukcją koron drzew muszą bezwzględnie uwzględniać przepisy Ustawy o ochronie przyrody oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt i grzybów.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac w okresie lęgowym ptaków (maksymalnie do 24-48 godzin przed rozpoczęciem), Wykonawca ma obowiązek przeprowadzić szczegółową kontrolę każdego drzewa pod kątem obecności gniazd, dziupli zasiedlonych przez ptaki lub nietoperze. W przypadku wątpliwości lub pracy na drzewach dziuplastych (Klasa III i IV), kontrolę powinien przeprowadzić uprawniony ornitolog/chiropterolog.

8. SPIS LITERATURY I AKTÓW PRAWNYCH

1. **Jaworski A**. (2011), *Hodowla lasu. Tom I: Trofizm i dynamika siedlisk leśnych oraz drzewostanów*, Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne (PWRiL).
2. **Mattheck C., Breloer H.**, *The Body Language of Trees: A Handbook for Failure Analysis (Research for Amenity Trees)*, HMSO, London 1994. (Podstawowe dzieło twórców metody VTA).
3. **Szczepanowska H. B.**, *Drzewa w mieście*, Hortpress, Warszawa 2001.
4. **Siewniak M., Kusche D**. (2014), *Cięcie drzew i krzewów ozdobnych*, Wydawnictwo Plantpress.
5. **Roloff A.**, *Handbuch Baumdiagnostik: Baumkörpersprache und Baumbeurteilung (Podręcznik diagnostyki drzew: Mowa ciała drzew i ocena drzew)*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart 2018.
6. **Rosłon-Szeryńska E.**, *Metody oceny stanu statycznego drzew ze szczególnym uwzględnieniem metody VTA*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2006.
7. **Shigo A. L.**, *A New Tree Biology*, Shigo and Trees Associates, Durham 1986. (Kluczowa literatura dotycząca teorii CODIT – mechanizmów obronnych drzew).
8. **Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody** (tekst jednolity Dz.U. z 2023 r. poz. 1336 z późn. zm.).
9. **Witkoś-Gnach K., Krynicki M.** (red.) *Standard inspekcji i diagnostyki drzew* Fundacji EkoRozwoju, Wrocław 2021