



Erasmus+



GK
Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.



Partnerstwo na rzecz rozwoju standardów szkoleń diagnostów drzew w Europie środkowo-wschodniej.

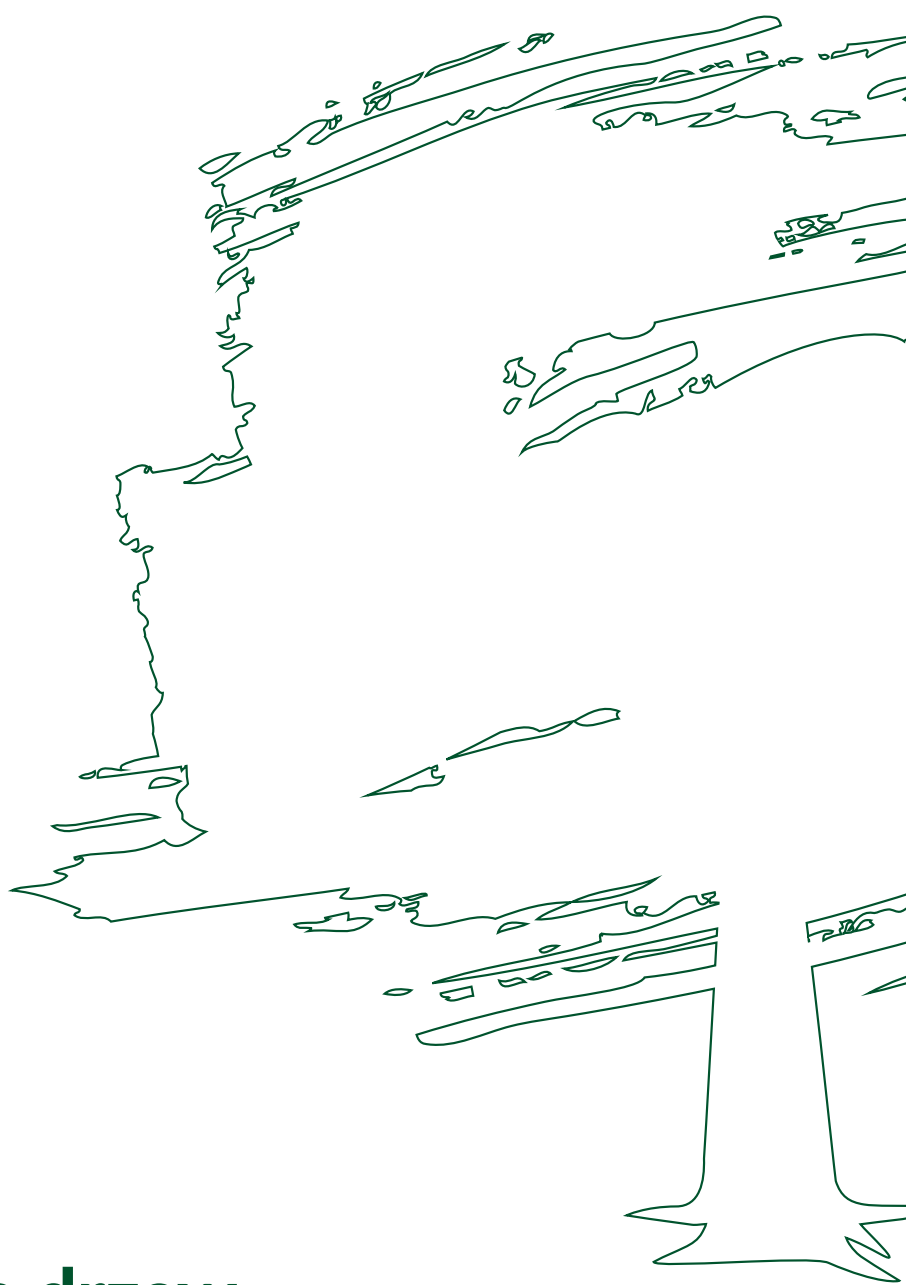
2019-1-PL01-KA202-065670



**TREE
ASSESSOR**

Inspekcja drzew

Podręcznik dla oceniających drzewa
– poziom podstawowy



**TREE
ASSESSOR**

Inspekcja drzew

Podręcznik dla oceniających drzewa
– poziom podstawowy

Projekt realizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej w ramach Programu Erasmus+:
Partnerstwa strategiczne w obszarze edukacji i kształcenia zawodowego

Inspekcja drzew

Podręcznik dla oceniających drzewa – poziom podstawowy

Autor: Kamil Witkoś-Gnach

Współpraca autorska: Mariusz Krynicki, Beata Pachnowska, Piotr Tyszko-Chmielowiec, Zosia Gagoś

Grafika i skład: Zosia Gagoś

Zdjęcia: Kamil Witkoś-Gnach, pozostali autorzy zostali wskazani w treści

Projekt graficzny serii: Marta Płonka

INFORMACJE O PROJEKCIE:

Nazwa projektu i numer:

Partnerstwo na rzecz rozwoju standardów szkoleń diagnostów drzew
w Europie środkowo - wschodniej 2019-1-PL01-KA202-065670

Lider Projektu:

Dobre Kadry Centrum badawczo-szkoleniowe sp. z o.o. (Wrocław, Polska)

Partnerzy Projektu:

Instytut Drzewa sp. z o.o. (PL),
Latvian Arboriculture Society (LV),
FAKOPP Enterprise Bt. (HU).

Publikacja powstała w wyniku projektu zrealizowanego przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej w ramach programu Erasmus+.

Publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko autorów. Komisja Europejska ani Narodowa Agencja nie ponoszą odpowiedzialności za umieszczoną w niej zawartość merytoryczną ani za sposób wykorzystania zawartych w niej informacji.



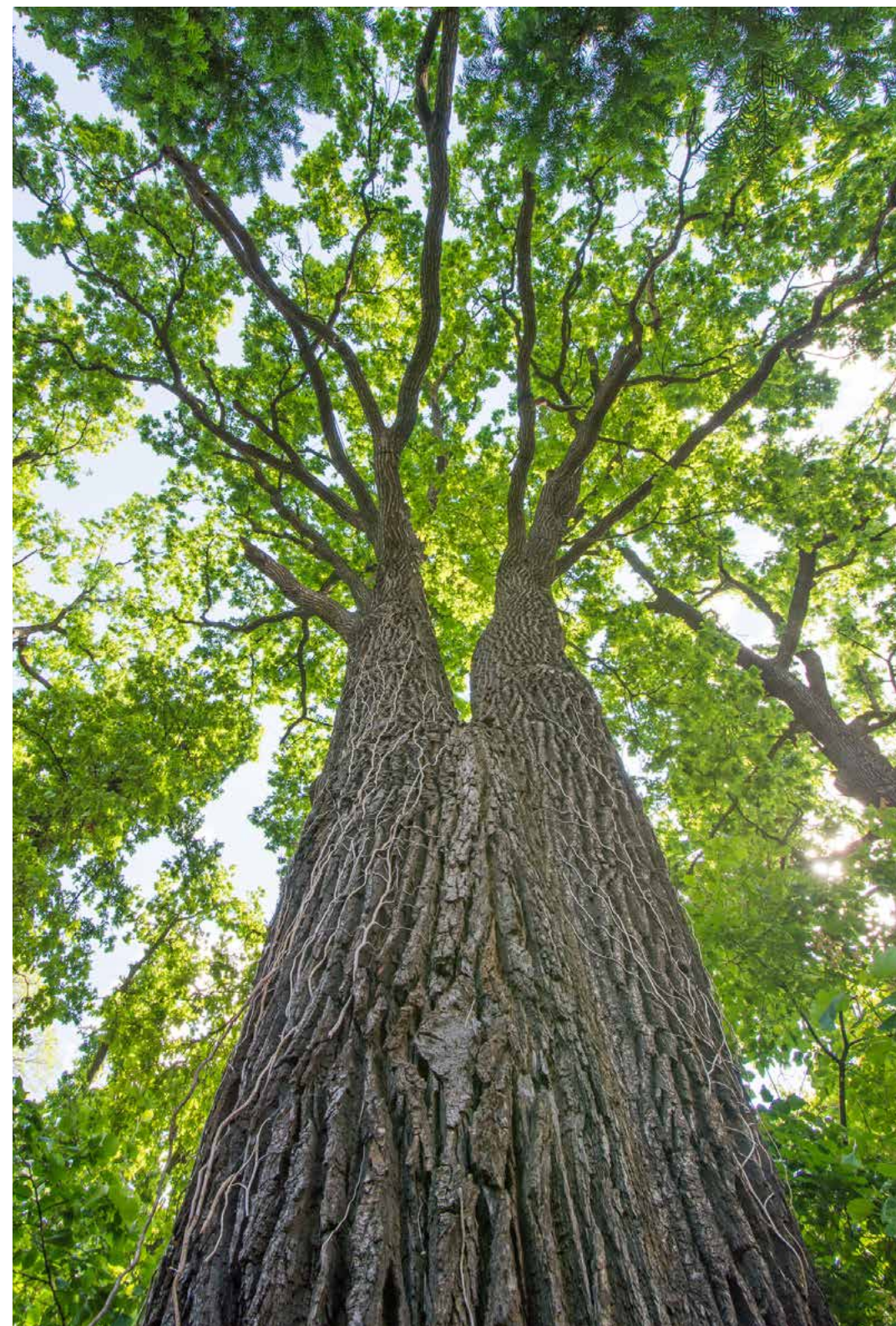
Creative Commons License

Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych 4.0 Międzynarodowe (CC BY-NC-ND 4.0)

© Copyright: Instytut Drzewa sp. z o.o.

Wrocław 2021

ISBN 978-83-67265-02-7

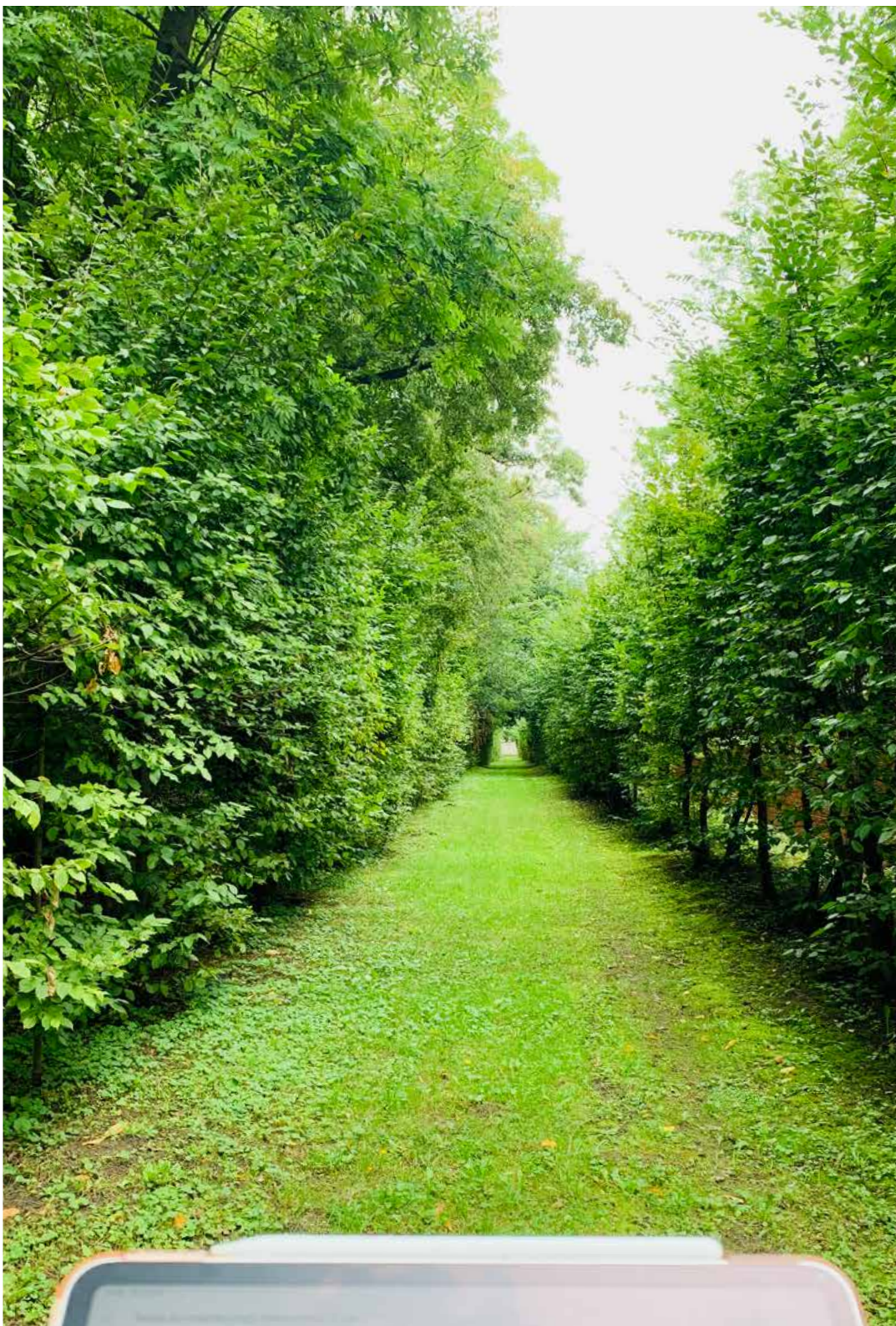


Spis treści

I. WSTĘP	15
1.1. Dlaczego ocenia się drzewa	16
1.2. Poziomy oceny drzew	16
1.2.1. Inwentaryzacja	17
1.2.2. Ocena podstawowa – inspekcja	18
1.2.3. Ocena specjalistyczna	20
1.3. Czym jest inspekcja drzew	22
1.4. Cechy diagnostyczne w ocenie drzew	23
1.5. Ograniczenia w ocenie drzew	23
1.6. Inspekcja drzew, a zarządzanie bezpieczeństwem w ich otoczeniu	24
1.7. Przegląd metod oceny drzew	27
1.8. Odpowiedzialność w inspekcji drzew	29
1.9. Bezpieczeństwo podczas inspekcji drzew	29
II. INSPEKCJA DRZEWA – NARZĘDZIA, PROCEDURA I PARAMETRY OCENY	33
2.1. Podstawowe narzędzia w ocenie drzew	34
2.2. Jak opisywać drzewa	38
2.2.1. Pokrój drzewa	38
2.2.2. Korona tymczasowa i docelowa	43
2.2.3. Budowa drzewa	46
2.3. Wartość drzew	49
2.4. Ocena użytkowania	54
2.4.1. Wyznaczanie strefy	54
2.4.2. Rodzaj użytkowania/obiektu	55
2.4.3. Intensywność użytkowania	55
2.5. Ocena otoczenia	58
2.5.1. Historia	58
2.5.2. Pogoda	59
2.5.3. Ekspozycja na wiatr	63
2.5.4. Warunki glebowe	65
2.6. Podstawowe parametry w inspekcji drzew	68
2.6.1. Witalność	68
2.6.2. Kondycja	76
2.6.3. Stabilność	78
2.6.4. Faza rozwoju	80
2.6.5. Perspektywa utrzymania	81

III. CECHY DIAGNOSTYCZNE	85
3.1. Cechy diagnostyczne w otoczenia drzewa	90
3.1.1. Owocniki grzybów	90
3.1.2. Pęknięcia gleby	92
3.1.3. Wykopy	92
3.1.4. Zagęszczenie gruntu	94
3.1.5. Zmiana poziomu gruntu	95
3.2. System korzeniowy	96
3.2.1. Naderwane korzenie	96
3.2.2. Owocniki grzybów	98
3.2.3. Rozkład drewna	99
3.2.4. Uszkodzenia korzeni	103
3.3. Podstawa pnia	107
3.3.1. Brak widocznych nabiegów korzeniowych	107
3.3.2. Rozkład drewna	109
3.3.3. Ubytki	110
3.3.4. Uszkodzenia i martwice	112
3.4. Pień	115
3.4.1. Choroby i patogeny	115
3.4.2. Odrosty	116
3.4.3. Owocniki grzybów	117
3.4.4. Pęknięcia	119
3.4.5. Pochylenie	121
3.4.6. Rany i martwice	123
3.4.7. Słabe rozwidlenia	127
3.4.8. Ubytki	129
3.5. Korona	131
3.5.1. Asymetria korony	131
3.5.2. Bluszcz	133
3.5.3. Jemioła	134
3.5.4. Nagłe odrzucanie gałęzi (<i>ang. sudden branch drop</i>)	136
3.5.5. Liście – nekrozy, chlorozy, szkodniki, żółknięcie	136
3.5.6. Odrosty	137
3.5.7. Owocniki grzybów	139
3.5.8. Rozkład drewna	140
3.5.9. Słabe rozwidlenia	140
3.5.9.1. Zakorek	142
3.5.10. Susz gałęziowy i konarowy	146
3.5.11. Wygonione konary	149
3.5.12. Wzmocnienia mechaniczne	151
3.5.13. Zawieszone konary/gałęzie	153

IV. ZALECENIA.....	158
4.1. Specjalistyczna ocena drzewa.....	159
4.1.1. Specjalistyczna ocena wizualna.....	159
4.1.2. Badanie instrumentalne.....	160
4.1.2.1. Test obciążeniowy.....	160
4.1.2.2. Tomograf soniczny.....	161
4.1.2.3. Wiertarka oporowa.....	161
4.1.3. Inspekcja korony.....	162
4.2. Zmiana użytkowania.....	162
4.3. Poprawa warunków siedliskowych.....	163
4.4. Cięcia.....	164
4.4.1. Cięcia strukturalne.....	166
4.4.2. Cięcia boczne.....	166
4.4.3. Cięcia wierzchołkowe.....	167
4.5. Wzmocnienia mechaniczne.....	168
4.6. Usunięcie drzewa.....	169
V. INTERWAŁ OCENY.....	170
VI. RAPORT Z INSPEKCJI.....	172
VII. ZAŁĄCZNIKI.....	186
7.1. Załącznik 1. Specyfika gatunkowa w inspekcji drzew.....	187
7.1.1. Brzoza brodawkowata.....	188
7.1.2. Buk.....	190
7.1.3. Dąb czerwony.....	192
7.1.4. Dąb szypułkowy.....	194
7.1.5. Jesion wyniosły.....	196
7.1.6. Kasztanowiec zwyczajny.....	198
7.1.7. Klony.....	200
7.1.8. Lipy.....	202
7.1.9. Platan klonolistny.....	204
7.1.10. Robinia akacjowa.....	206
7.1.11. Topole.....	208
7.1.12. Wierzby.....	210
7.1.13. Sosna zwyczajna.....	212
7.1.14. Świerk pospolity.....	214
7.2. Załącznik 2. Zdolność grodziowania drzew z podziałem na gatunki.....	216
LITERATURA.....	218



Fot. Zosia Gagoś

Wprowadzenie

Niniejsza publikacja jest częścią zestawu materiałów służących kształceniu osób zajmujących się oceną drzew, przygotowanych w ramach międzynarodowego projektu Tree Assessor i jego celem była poprawa jakości oraz zwiększenie efektywności i skuteczności działań na rzecz kształcenia zawodowego osób zajmujących się diagnostyką drzew poprzez wypracowanie kompleksowego programu szkoleń oraz materiałów dydaktycznych w zakresie szeroko rozumianej diagnostyki drzew.

„Ocena drzew to w ostatnich latach dynamicznie rozwijający się obszar w zarządzaniu zielenią. Przyczyniają się do tego wielorakie czynniki społeczne, prawne i techniczne. Po pierwsze, rosną oczekiwania społeczne wobec służb zarządzających zielenią. W dobie zmian klimatycznych mieszkańcy miast oczekują od nich wprowadzania i utrzymywania drzew, które łagodzą efekt „wyspy ciepła” i skutki gwałtownych ulew. Drzewa czynią też miasto atrakcyjniejszym miejscem do życia, przyczyniają się również do wzrostu wartości nieruchomości. Coraz częściej mieszkańcy miast domagają się, żeby wycinki drzew były ograniczone do tych, dla których znajdujemy solidne uzasadnienie stanem drzewa. Z kolei rozbudowa i remonty infrastruktury sprawiają, że coraz więcej drzew miejskich i przydrożnych jest uszkodzanych i wymaga diagnostyki, dla oceny skutków uszkodzeń czy zmian w ich otoczeniu.

Z drugiej strony, poszkodowani przez wypadki związane z drzewami coraz częściej dochodzą odszkodowań na drodze sądowej, co wymaga wykonywania ekspertyz diagnostycznych. Aby uniknąć problemów z sądami i ubezpieczycielami, zarządcy terenów z drzewami wprowadzają systemy inspekcji drzew obejmujące duże obszary, nawet całe miasta.” (Pachnowska B., Witkoś-Gnach, k., 2020) Mimo rosnącego znaczenia oraz ogromnej odpowiedzialności społecznej i materialnej wykonujących oceny drzew, diagnostyka drzew wciąż nie jest zawodem sformalizowanym. Projekt Tree Assessor jest odpowiedzią na potrzebę uporządkowania już istniejących treści i zasad prowadzenia oceny drzew, ale także upowszechnienia i wdrożenia nowych standardów czy wytycznych intensywnie rozwijanych w drugim dziesięcioleciu XXI wieku w Europie.

Przewodnik po książce

Poziom podstawowy oceny drzew obejmuje znaczny zakres wiedzy i czynności niezbędnych do oceny stanu drzewa, wykrycia zagrożeń dla drzewa oraz dla otoczenia, ustalenie potencjalnych przyczyn tych zagrożeń i podjęcie decyzji o dalszych działaniach w tym wskazaniach dla oceny zaawansowanej/specjalistycznej. Kompetencje inspektorów powinny obejmować ocenę drzew z uwzględnieniem ich rodzaju, gatunku oraz historii drzewa oraz jego cech osobniczych. Konieczne dla oceny drzewa na poziomie podstawowym jest posiadanie wiedzy i umiejętności niezbędnych dla wykrycia głównych zagrożeń dla drzewa.

Podręcznik został podzielony na części odpowiadające głównym zagadnieniom związanym z inspekcją drzew. Pierwszy rozdział zawiera informacje dotyczące ogólnych zagadnień związanych z oceną drzew, a także nawiązuje do zarządzania ryzykiem. Inspekcja drzew jest jednym z filarów zarządzania ryzykiem, który zazwyczaj jest bardziej rozbudowanym programem działań i procedur.

Drugi rozdział poświęcono tematowi inspekcji drzew. Opisano w nim podstawowe metody i parametry stosowane w inspekcji.

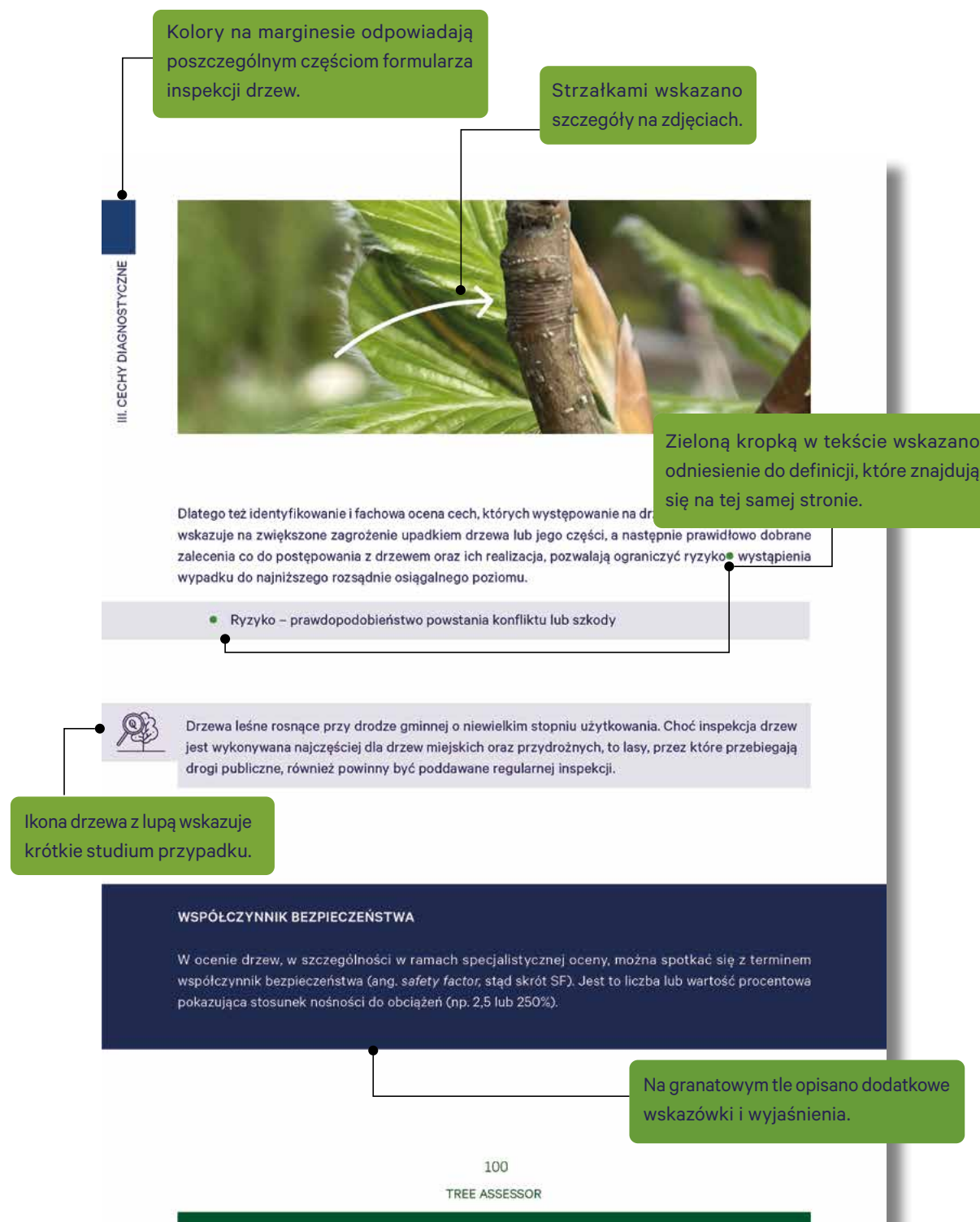
Kolejna część zawiera opis podstawowych cech diagnostycznych. W praktyce spotyka się znacznie więcej cech diagnostycznych i występują one łącznie i w różnych konfiguracjach.

Czwarty i piąty rozdział są poświęcone wskazaniu interwału oceny oraz przygotowaniu raportu z inspekcji drzewa. W tej części zawarto również formularz inspekcji, z przykładami.

Ostatnia część zawiera ogólny przegląd powszechnie stosowanych zaleceń związanych z utrzymaniem drzew. Katalog ten pozwala dobrać odpowiednie zabiegi po wykonaniu inspekcji.

W załącznikach na końcu podręcznika wskazano zestawienie cech i innych uwarunkowań z podziałem na rodzaje i gatunki drzew.

Oznaczenia stosowane w książce:





Fot. Zosia Gagoś

I.

Wstęp



Z tego rozdziału dowiesz się:

- Dlaczego drzewa się ocenia
- Czym jest inspekcja drzewa
- Jakie są popularne metody oceny drzew
- Czym są cechy diagnostyczne w ocenie drzew
- Jakie są podstawowe zagadnienia stosowane w zarządzaniu ryzykiem w otoczeniu drzew



Słowa kluczowe:

- inspekcja drzewa
- diagnostyka drzewa
- ocena wzrokowa
- VTA
- ryzyko
- inwentaryzacja
- cecha diagnostyczna
- użytkowanie
- model tolerancji ryzyka
- zarządzanie ryzykiem
- zagrożenie
- odpowiedzialność w ocenie drzew

1.1. DLACZEGO OCENIA SIĘ DRZEWA

Drzewa w ramach swojego wzrostu i rozwoju ulegają przemianom strukturalnym, mogącym mieć wpływ na stan drzewa w całości lub jego fragmentów. Działania człowieka mogą prowadzić do niekorzystnych zmian w funkcjonowaniu drzew. Jednym z głównych powodów wdrażania oceny drzew był do niedawna **wymóg zachowania bezpieczeństwa w otoczeniu drzew**. Dlatego też identyfikowanie i fachowa ocena cech, których występowanie na drzewie lub w jego otoczeniu wskazuje na zwiększone zagrożenie upadkiem drzewa lub jego części, a następnie prawidłowo dobrane zalecenia co do postępowania z drzewem oraz ich realizacja, pozwalają ograniczyć ryzyko wystąpienia wypadku do najniższego rozsądnie osiągalnego poziomu.

Obecnie za równie ważny cel oceny drzew uważa się utrzymanie ich w dobrej kondycji. **Regularna ocena zwiększa szansę na lepszy rozwój drzew** w trudnych warunkach miejskich, pozwala na monitorowanie i ograniczanie negatywnego oddziaływania chorób oraz innych czynników powodujących utratę drzew. Jednak często to nadal strach przed upadkiem drzew i odpowiedzialnością przed ich skutkami jest głównym powodem, dla którego je oceniamy.

- Ryzyko – prawdopodobieństwo powstania konfliktu lub szkody

1.2. POZIOMY OCENY DRZEWA

Ocena drzewa może być przeprowadzana na różnych poziomach szczegółowości, z zastosowaniem różnych narzędzi, metod i procedur. Zazwyczaj wyróżnia się dwa główne poziomy: podstawowy i zaawansowany. Chociaż oceny drzewa często wykonuje się osobiście i bezpośrednio, coraz bardziej popularne stają się również zdalne badania drzew, które wykorzystują nowoczesne technologie¹, jak skanowanie laserowe. W ramach zarządzania drzewami wykonuje się także inwentaryzację, która nie obejmuje jednak oceny drzew.



¹ Informacje o tym można znaleźć w podręczniku „Instrumentalna diagnostyka drzew” w ramach serii Tree Assessor.

1.2.1. INWENTARYZACJA

„Badanie” lub „inwentaryzacja” drzew w wielu krajach jest nadal używane zamiennie z „kontrolą”. Kraje, które już ustanowiły standardy oceny drzew, zwykle wyraźnie wyróżniają te pojęcia, aby uniknąć nieporozumień i niewłaściwego wykorzystania specyfikacji prac. Z tego powodu w ramach projektu Tree Assessor inwentaryzacja drzew jest definiowana jako gromadzenie informacji i parametrów drzewa bez oceny ich roli i znaczenia. Dlatego inwentaryzacja drzew składa się z następujących głównych zadań:

- rozpoznawanie gatunków,
- pomiar drzew (zwykle: średnica / obwód, wysokość drzewa, wysokość korony, wysokość pnia, zasięg korony itp.),
- mapowanie i znakowanie drzew²

Inwentaryzacja drzew wymaga użycia narzędzi pomiarowych. Może być wykonywana w sposób tradycyjny (na wydrukowanych formularzach papierowych), jak również z zastosowaniem urządzeń elektronicznych do zbierania i gromadzenia danych. W przypadku wykonywania jej w formie elektronicznej, zarówno zbieranie danych jak i mapowanie drzew wymusza zastosowanie odpowiedniego sprzętu i oprogramowania zawierającego opis danych drzew w formie pytań (kwestionariusza), w tym gatunek, podstawowe wymiary, dane dotyczące lokalizacji i – choć nie zawsze – powiązane notatki, które pomogą zidentyfikować lub wpływać na dalsze badanie, czy też prace związane z dalszym utrzymaniem drzewa. Inwentaryzacja nie obejmuje oceny drzewa, ale jest niezbędnym pierwszym krokiem przed przeprowadzeniem właściwej oceny (inspekcji).

² Więcej o tym w podręczniku „Podstawy inwentaryzacji drzew” w ramach serii Tree Assessor



1.2.2. OCENA PODSTAWOWA – INSPEKCJA

Podstawowa ocena to pełna wizualna ocena całego drzewa, przeprowadzana z poziomu gruntu. Oceniający ma obowiązek obejść dookoła drzewo, oceniając otoczenie, podstawę pnia, pień, gałęzie, konary, pędy i liście, zwykle z użyciem prostych narzędzi (sondy, młotka, lornetki itp.).

Głównym ograniczeniem oceny na poziomie podstawowym jest słaby wgląd (lub brak go) w wewnętrzne części drzewa, system korzeniowy lub górne części korony. W ramach kontroli drzewa można użyć prostych narzędzi do zdobycia lub pogłębienia wiedzy o drzewie i jego potencjalnych cechach diagnostycznych. Korzystanie z dodatkowych urządzeń nie jest obowiązkowe, chyba że taki wymóg został sformułowany w specyfikacji zlecenia.

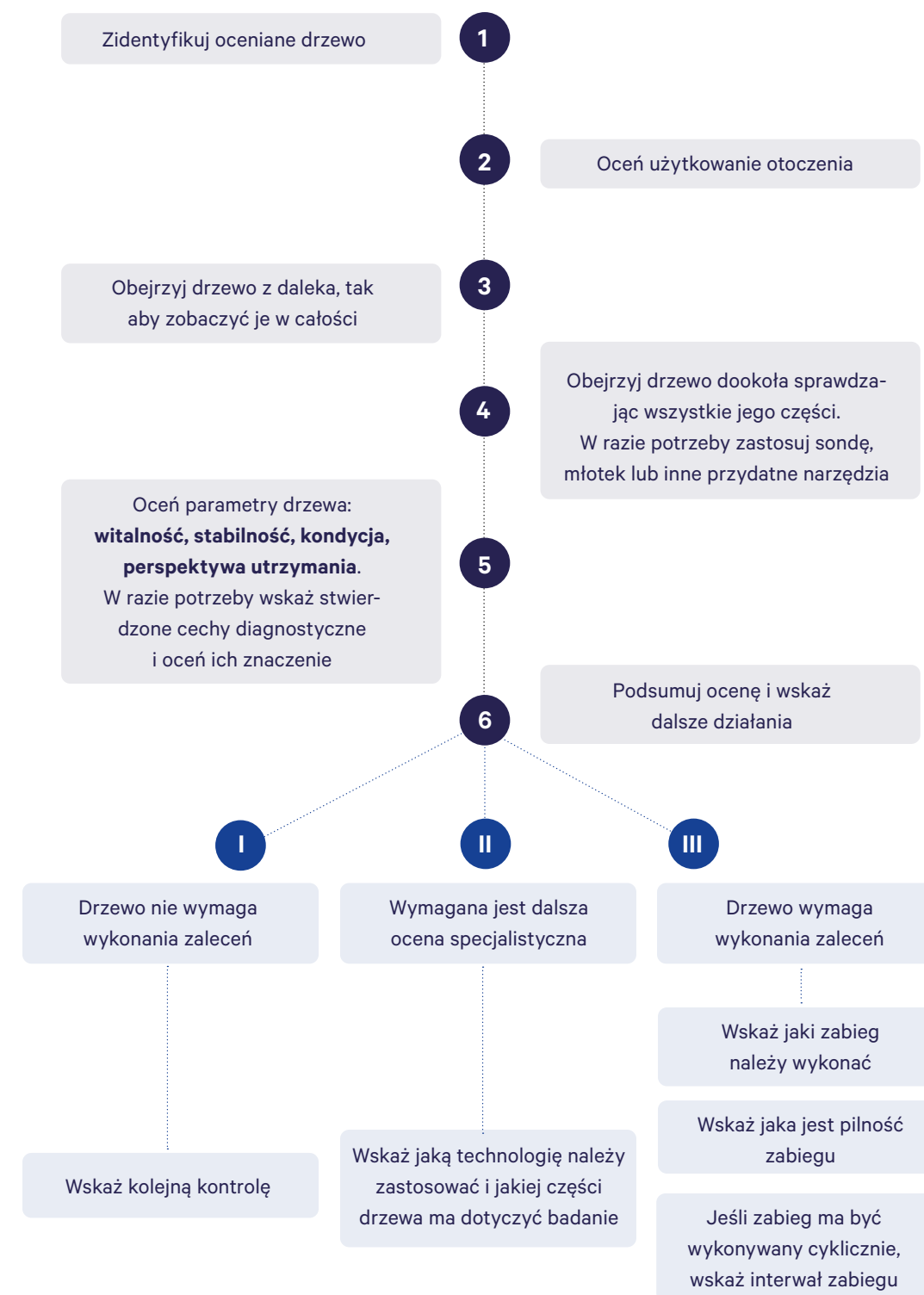
W oparciu o podstawową ocenę można wybrać i zaprojektować odpowiednie metody zarządzania w celu utrzymania drzewa, zmniejszając ryzyko w jego otoczeniu. Jeśli poziom i zakres oceny podstawowej nie jest wystarczający do podjęcia decyzji, należy zalecić diagnostykę specjalistyczną.

Proces inspekcji drzewa obejmuje następujące zadania:

- zidentyfikować i zlokalizować drzewo w terenie,
- zidentyfikować i ocenić otoczenie drzewa w odniesieniu do użytkowania i warunków siedliskowych,
- sprawdzić wzrokowo drzewo, biorąc pod uwagę typowe cechy polegające inspekcji, fazę rozwoju drzewa, cechy gatunkowe,
- ocenić kondycję i stabilność drzewa, oraz inne parametry,
- zidentyfikować organizmy powiązane,
- ustalić zalecenia dotyczące zarządzania drzewem i jego otoczeniem/ siedliskiem,
- zapisać obserwacje i wytyczne,
- opracować i przestać raport.



SCHEMAT PODSTAWOWEJ INSPEKCJI DRZEWA



1.2.3. OCENA SPECJALISTYCZNA

Zaawansowana ocena jest przeprowadzana w celu pogłębionej analizy poszczególnych części drzewa, zidentyfikowanych cech lub warunków środowiskowych i siedliskowych. Często jest wdrażana jako zalecenie z podstawowej oceny drzewa. Zwykle zaawansowana ocena wymaga specjalistycznych narzędzi i/lub metod. Wybór metody oceny i narzędzi diagnostycznych należy dostosować do zakresu oceny. Specjalistyczna ocena drzew jest oceną ekspercką, której celem jest szczegółowa analiza stanu całego drzewa lub jego poszczególnych części i ich znaczenia dla otoczenia oraz samego drzewa. Na podstawie specjalistycznej oceny można wybrać i zaprojektować odpowiednie zabiegi związane z utrzymaniem drzewa i zmniejszeniem ryzyka w jego otoczeniu.

Zaawansowana ocena może obejmować zebranie określonych informacji o drzewach za pomocą kilku technik, które obejmują zwłaszcza takie obszary jak:

- kontrola drzewa z poziomu korony – wymaga zastosowania technik dostępu i odpowiednich narzędzi,
- ocena mechanicznych systemów zabezpieczeń (m.in. wiązań),
- wykrywanie rozkładu drewna pnia lub konarów, badanie stabilności w gruncie, podatności pnia na złamanie,
- zastosowanie kalkulatorów do oceny statyki drzew lub obliczania tzw. współczynników bezpieczeństwa,
- ocena drzew sędziwych i innych drzew weteranów,
- szczegółowa analiza warunków siedliskowych,
- szczegółowa ocena warunków glebowych,
- specjalistyczne badanie organizmów powiązanych (w tym gatunków chronionych),
- badanie budowy i przebiegu systemu korzeniowego drzewa (np. georadar, usuwanie warstwy gleby),
- analiza biomechaniczna i ocena stabilności/bezpieczeństwa drzewa,
- ocena parametrów fizjologicznych, takich jak wymiana gazowa i potencjał wodny,
- wycena wartości drzewa,
- analiza występowania i znaczenia szkodników i chorób.

Specjalistyczna ocena może również szczegółowo wskazać zalecenia dotyczące pracy na drzewie w sposób bardziej precyzyjny i rozwinięty w porównaniu do poziomu oceny podstawowej. W oparciu o badania, dalsze zalecenia związane z poprawą stabilności drzewa i jego części oraz utrzymaniem drzewa (np. poprzez poprawę warunków siedliskowych, w tym nawożenie, mulczowanie, itp.) mogą zostać odpowiednio zmodyfikowane lub dostosowane. Niektóre sytuacje mogą wymagać zastosowania kilku metod i narzędzi w celu uzyskania kompleksowej oceny. Należy pamiętać, że poszczególne narzędzia diagnostyczne (w tym kalkulatory) mają swoje ograniczenia i służą różnym celom oceny. Dlatego wymagają wysokiego poziomu wiedzy i doświadczenia w zakresie ich wykorzystania i interpretacji wyników.

KOMPETENCJE OSÓB OCENIAJĄCYCH DRZEWA

W ramach projektu Tree Assessor opracowano zestaw kompetencji i program szkolenia osób oceniających drzewa na poziomie podstawowym i zaawansowanym. Szczegółowe opisy zawarto w publikacji z serii Tree Assessor Podstawowa i zaawansowana ocena drzew – wytyczne dla kształcenia profesjonalistów.

Tabela 1. Kompetencje osób oceniających drzewa

Przykładowe narzędzia	Wymagane doświadczenie i kwalifikacje związane z obsługą narzędzi
INWENTARYZACJA DRZEW	
taśmy miernicze, klupy/suwmiarki, tradycyjne i cyfrowe mapy, GPS, wysokościomierze, dalmierze, aplikacje GIS, programy do obliczeń, tablety	• umiejętność rozpoznawania gatunków drzew i krzewów • umiejętność obsługi sprzętu zgodnie z instrukcją i standardowymi wytycznymi • ogólne kompetencje cyfrowe
OCENA PODSTAWOWA - INSPEKCJA	
sonda arborystyczna, młotek, świder przyrostowy, lornetka, aparat fotograficzny lub kamera cyfrowa - jako samodzielne urządzenie lub w smartfonie/tablecie	• kompetencje i umiejętności z zakresu inspekcji drzew, w tym umiejętność stosowania sondy i młotka • umiejętność obsługi sprzętu zgodnie z instrukcją i standardowymi wytycznymi • ogólne kompetencje cyfrowe
OCENA SPECJALISTYCZNA	
tomograf soniczny, tomograf impedancyjny, wiertarki oporowe, sprzęt do testu obciążeniowego statycznego i dynamicznego, kalkulatory i oprogramowanie do analizy i przetwarzania wyników, wykrywacze korzeni (np. TreeRadar), sprzęt do odkrywania korzeni skompresowanym powietrzem, sprzęt do wspinaczki drzewnej.	• umiejętność obsługi określonego sprzętu zgodnie z jego instrukcją i standardowymi wytycznymi • szkolenie specjalistyczne prowadzone przez producenta lub ośrodek szkoleniowy, często certyfikowane • w przypadku inspekcji korony szkolenie z technik dostępu

1.3. CZYM JEST INSPEKCJA DRZEW

Inspekcja drzew jest czynnością polegającą na kontroli i ocenie stanu drzew. Inspekcja wykonywana jest indywidualnie dla poszczególnych drzew. Wykonuje się ją z poziomu gruntu, a drzewo ocenia się z każdej strony.

Główną metodą stosowaną w inspekcji jest wzrokowa ocena drzewa przy wsparciu prostych narzędzi (sonda, młotek, lornetka, itp.). W ocenie bierze się pod uwagę wszystkie części drzewa oraz jego otoczenie. Identyfikowane są cechy diagnostyczne i podstawowe parametry, m.in.: charakterystyka użytkowania otoczenia drzewa, jego kondycja, stabilność, vitalność czy wartość. W oparciu o wykonaną inspekcję drzewa można wskazać zabiegi pozwalające na zwiększenie bezpieczeństwa w jego otoczeniu, jak również poprawiających kondycję drzewa.

Inspekcja drzew powinna być wykonywana w sposób ustrukturyzowany, systematyczny, odpowiednio udokumentowany. Dopuszczalne jest zbieranie i przechowywanie danych zarówno w formie papierowej (np. formularzy inspekcji drzew) jak i elektronicznej (np. odpowiednich aplikacji bądź programów komputerowych do wykonywania oceny drzew i zarządzania drzewami). Ważne jest dokumentowanie prowadzonej oceny w formie graficznej (zdjęcia, rysunki).

Dlaczego inspekcja, a nie VTA?

Skrót VTA pochodzi od angielskiego terminu Visual Tree Assessment. VTA jest metodą stworzoną przez Clausa Matthecka (Mattheck i in., 2015). Metoda ta obejmuje wskazówki dotyczące cech diagnostycznych, ale także opiera się na różnych współczynnikach do oceny statyki drzew. Termin ten w ostatnich latach jest wykorzystywany w sposób wykraczający poza wskazania powyższej metody i jest synonimem wzrokowej oceny drzewa czy też po prostu oceny stanu drzewa. Oceniając drzewa korzystamy nie tylko ze zmysłu wzroku, ale również słuchu (np. przy badaniu młotkiem czy sondą) czy dotyku (np. ocena stanu kory, liści czy pędów). Dlatego termin VTA zalecamy stosować tylko w przypadku oryginalnej metody VTA Matthecka, a podstawową ocenę drzewa nazywać inspekcją.



1.4. CECHY DIAGNOSTYCZNE W OCENIE DRZEW

Cecha diagnostyczna jest cechą występującą na drzewie lub w jego otoczeniu świadczącą o budowie drzewa, uszkodzeniu, rozkładzie drewna, bądź stanie siedliska, która dostarcza istotnych informacji o stanie drzewa. W rozdziale 3 opisano najczęściej spotykane cechy diagnostyczne.

Cecha diagnostyczna jest relatywnie nowym terminem pojawiającym się w kontekście oceny drzew. Termin ten powstał w celu odróżnienia cech drzewa od wad drewna – pojęcia stosowane w brakarstwie. Wynika to z faktu, iż wiele wad drewna jest naturalnymi cechami drzew, które wpływają na przydatność surowca drzewnego do zastosowań gospodarczych, jednak mogą nie mieć wpływu na kondycję czy stabilność drzewa lub jego części. Niektóre tzw. „wady” drewna mogą nawet zwiększać stabilność, jak np. zbieżyłość pnia lub drewno reakcyjne.

- Rozkład drewna – biochemiczny rozkład związków budujących ściany komórkowe drewna. Ulegają mu przede wszystkim celuloza, hemiceluloza i lignina, wskutek czego drewno zmienia swoje właściwości.
- Brakarstwo – przegląd i ocena jakości surowca drzewnego.

1.5. OGRANICZENIA W OCENIE DRZEW

Dane zbierane podczas inspekcji drzewa określają jego aktualny stan (w momencie jej wykonania), ale nie uwzględniają zmian i cech, które pojawiły się w okresie po jej wykonaniu. Nie wszystkie cechy i uszkodzenia są możliwe do stwierdzenia oraz nie wszystkie zagrożenia upadkiem są możliwe do przewidzenia, co może wynikać m. in. z przyjętych metod oraz narzędzi stosowanych podczas wykonywania oceny, czy też warunków w okresie oceny. Często uszkodzenia drzew w normalnych warunkach pogodowych są możliwe do przewidzenia i zapobieżenia poprzez prowadzenie ich systematycznej i fachowej oceny. Jednak każde drzewo, bez względu na to czy ma oznaki osłabienia czy nie, może ulec uszkodzeniu w przypadku działania wyjątkowych sił zewnętrznych, powodowanych np. porywistym wiatrem, obfitym opadem śniegu itp., a z takimi ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi spotykamy się coraz częściej z powodu zmian klimatycznych. Należy pamiętać, że niektóre cechy drzewa lub otoczenia mogą być niemożliwe do stwierdzenia i prawidłowej oceny w dniu wykonywania inspekcji, co wynika z nieznanych lub niewiadomych dla oceniającego czynników związanych z drzewem, jego cechami, zróżnicowaniem użytkowania otoczenia drzewa i wpływie warunków siedliskowych i/lub pogodowych na stan drzewa oraz działalności człowieka.

1.6. INSPEKCJA DRZEW, A ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM W ICH OTOCZENIU

Zarządzanie ryzykiem czy utrzymanie bezpieczeństwa w otoczeniu drzewa należą do podstawowych celów inspekcji drzew. Poniżej opisano podstawowe pojęcia stosowane w literaturze, które każdy inspektor drzew powinien znać. Do tych zagadnień zaliczamy: ryzyko, zagrożenie, stan drzewa, użytkowanie, model tolerancji ryzyka.

Jednym z kluczowych terminów w ocenie drzew jest *ryzyko*. Zazwyczaj w ocenie drzewa, ryzyko jest rozumiane jako **prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia, którego następstwem mogą być szkody dla mienia lub osób**. Wychodząc poza ten zakres, ryzyko może być także związane z utratą drzewa, osłabieniem jego kondycji lub pojawieniem się chorób czy patogenów.

WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PODZIAŁU RÓL ZWIĄZANYCH Z OCENĄ DRZEW



WŁAŚCICIEL/
ZARZĄDCA DRZEW

- Na nim spoczywa obowiązek utrzymania drzewa
- Definiuje i komunikuje zasady oceny drzewa i zarządzania, określa potrzebę kontroli drzew, ustala budżet, definiuje obszar inspekcji
- Określa poziom oceny, określa zakres prac, ustala częstotliwość oceny
- Ustala priorytety prac, wybiera spośród opcji dalszych prac



OCENIAJĄCY DRZEW/
TREE ASSESSOR

- Opracowuje i akceptuje zakres pracy, w tym ramy czasowe (wspólnie z właścicielem), identyfikuje warunki obszaru i drzewa do inspekcji, ocenia warunki otoczenia
- Szacuje i klasyfikuje potencjalne zagrożenia dla otoczenia
- Ocenia i klasyfikuje potencjalne zagrożenia dla dobrostanu drzewa
- Analizuje ocenę ryzyka, wskazuje czy konieczna jest zaawansowana ocena
- Opracowuje plan prac, zaleca częstotliwość kontroli
- Opracowuje raport



PRACOWNIK DRZEWNY/
TREE WORKER

- Zapewnia żądane usługi: przegląd bezpieczeństwa pracy na drzewach, cięcie, wycinka, systemy mechanicznych zabezpieczeń, poprawa kondycji drzewa, poprawa warunków siedliskowych, przesadzanie, wymiana drzewa
- Określa potrzebę dalszych zabiegów lub kontroli (np. zabezpieczeń mechanicznych)

Zachowanie bezpieczeństwa w otoczeniu drzewa jest priorytetowym zadaniem, wynikającym z odpowiedzialności prawnej. Zgodnie z obowiązującymi przepisami zarządca terenu powinien dochować należytej staranności dla zapewnienia bezpieczeństwa. Innymi słowy, powinien obniżyć ryzyko do poziomu tak niskiego, jak jest to możliwe przy użyciu racjonalnie dobranych środków. Ta zasada nie dotyczy tylko drzew, ale jest uniwersalna dla wszystkich dziedzin działań człowieka. To właśnie ze względu na te zasady wymagany jest regularny przegląd samochodu, czy – raz na kilka lat – instalacji elektrycznej w domu.

Ocena ryzyka zwykle obejmuje ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia niepożądanego zdarzenia oraz ocenę straty, jakie to zdarzenie może spowodować.

Na ryzyko wystąpienia wypadku związanego z drzewem wpływają dwa podstawowe czynniki:

- stan drzewa,
- użytkowanie terenu w otoczeniu drzewa.

STAN DRZEW - prawdopodobieństwo upadku drzewa lub jego części

Upadają całe drzewa lub ich części, zarówno martwe, zamierające czy też żywe. Ocena prawdopodobieństwa ich upadku opiera się na zidentyfikowaniu części niestabilnych. Drzewo może być osłabione przez rozkład drewna (powodowany przez grzyby) lub przez inny problem mechaniczny – taki, jak np. pęknięcie konaru lub zakorek w rozwidleniu przewodników. Również stabilne i zdrowe drzewa pod wpływem skrajnych warunków pogodowych lub innych czynników, które w dniu prowadzenia inspekcji nie są możliwe do rozpoznania, mogą ulec uszkodzeniu. Zdarzają się także niewyjaśnione obłamania konarów, bez możliwych do obserwacji symptomów poprzedzających ich upadek.

- Zakorek – kora wrosnięta w rozwidlenie, powodująca jego mechaniczne osłabienie.
- Rozwidlenie – inaczej rozgałęzienie czyli miejsce z którego wyrastają boczne pędy. W arborystyce połączenia w strukturze korony drzew są często kategoryzowane jako rozwidlenia gałęzi oraz rozwidlenia głównych przewodników. Pnie współdominujące to takie, w których dwie lub więcej gałęzi powstających z rozwidlenia mają prawie równą średnicę.
- Nagłe wyłamanie konaru (ang. *sudden branch drop*) – to bardzo ogólne określenie raczej ich upadków na dojrzałych drzewach, które nie mają cech wskazujących na osłabienie, a które niespodziewanie wyłamują się z drzewa, często po okresie gorącej, suchej pogody.



UŻYTKOWANIE – prawdopodobieństwo, że w danym miejscu narażonym na upadek drzewa lub jego części znajdzie się człowiek lub mienie. Z intensywności użytkowania terenu może wynikać reżim kontroli drzew. Ograniczenie ryzyka związanego z upadkiem drzewa jest obowiązkiem zarządcy terenu. Aby zapewnić wymagany poziom bezpieczeństwa, zarządzający terenami zadrzewionymi powinni prowadzić regularne oceny stanu drzew.

WSPÓŁCZYNNIK BEZPIECZEŃSTWA

W ocenie drzew, w szczególności w ramach specjalistycznej oceny, można spotkać się z terminem współczynnik bezpieczeństwa (ang. *safety factor*, stąd skrót SF). Jest to liczba lub wartość procentowa pokazująca stosunek nośności do obciążeń (np. 2,5 lub 250%).

$$SF = \frac{\text{(nośność)}}{\text{(obciążenie)}}$$

W przypadku diagnostyki instrumentalnej stosowane wzory, obliczenia i pomiary służą temu, aby obliczyć jakie siły działają na drzewo (obciążenie) oraz jaka jest wytrzymałość badanej części drzewa na obciążenie (nośność). W przypadku drzew uważa się, że współczynnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 1,5 (150%). Więcej o współczynniku bezpieczeństwa można przeczytać w publikacji z serii Tree Assessor *Instrumentalna diagnostyka drzew*.



Jeśli dach budynku ma nośność 20t, a maksymalna spodziewana waga śniegu wynosi 10t to współczynnik bezpieczeństwa wynosi 2.

$$SF = \frac{20t}{10t}$$

$$SF = 2 = 200\%$$

Model tolerancji ryzyka

Model tolerancji ryzyka (ang. *Tolerability of Risk, ToR*) to podejście do podejmowania decyzji na podstawie stopnia tolerancji ryzyka, inaczej: czy dane ryzyko jest szeroko akceptowalne, nieakceptowalne lub dopuszczalne/ tolerowane. W obszarze akceptowalnym uznajemy, że korzyści z obecności drzewa przewyższają ryzyko związane z jego ewentualnym, niekorzystnym oddziaływaniem (np. upadkiem). Obszar nieakceptowalny dotyczy drzew, dla których uznajemy konieczność wdrożenia działań ograniczających ryzyko. Obszar tolerowany obejmuje strefę, w której dopuszczalność ryzyka zależeć będzie od kosztów i korzyści zmniejszenia ryzyka. W obszarze tolerowanym należy rozważyć, czy korzyści z ograniczenia ryzyka są wystarczające, aby uzasadnić koszty interwencji.

Oceniając drzewa nie można oczekiwać pełnej eliminacji ryzyka. Nie jesteśmy w stanie zaświadczyć o tym, że drzewo jest w pełni bezpieczne. Podobnie, jak poruszając się samochodami nie jesteśmy w stanie wyeliminować ryzyka związanego z kolizjami drogowymi. Możemy je ograniczać stosując zasady ruchu drogowego. Dalej korzystając z tej analogii, w bezpieczeństwie ruchu drogowego dążymy do tego, aby ryzyko było na poziomie ogólnie-akceptowalnym. W literaturze funkcjonuje pojęcie ALARP (ang. *As Low As Reasonably Possible*, tłum. „ryzyko tak niskie, jak racjonalnie możliwe”, patrz *Common Sense Risk Management of Trees*, NTSG, 2011). Jest to bardzo istotny termin w ocenie ryzyka w otoczeniu drzew, ponieważ pokazuje, że oczekiwanie pełni bezpieczeństwa nie jest możliwe, a nasze działania powinny być zdroworozsądkowe. Powyżej pewnego poziomu działań dalsze starania nie przynoszą istotnego zmniejszenia ryzyka, a każdy budżet finansowy i czasowy jest ograniczony i powinien być wydatkowany gospodarnie.

1.7. PRZEGLĄD METOD OCENY DRZEW

Na świecie powstało wiele instrukcji i wytycznych dotyczących oceny drzew. Poniżej wymieniono kilka, powszechnie stosowanych w różnych częściach świata. Branża arborystyczna dysponuje wieloma publikacjami, normami i standardami poświęconymi ocenie drzew.

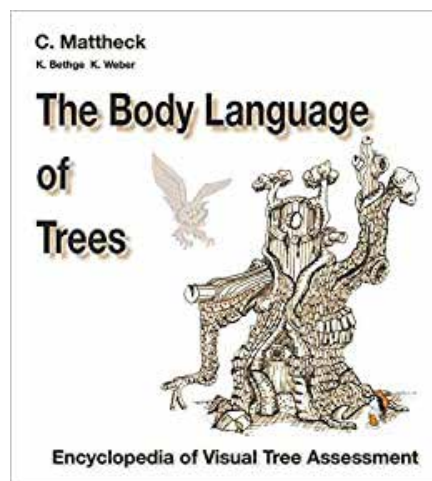
Do jednych z najbardziej rozpoznawalnych należy seria publikacji autorstwa Clausa Matthecka, który jest twórcą metody VTA *Visual Tree Assessment* i autorem efektownego terminu „język ciała drzewa” („*The Body Language of Trees*” 2015). Kolejna publikacja o międzynarodowym zasięgu to „*Tree Risk Assessment*” wydana przez International Society of Arboriculture (ISA). Metodyka zaprezentowana w publikacji zawiera zestaw współczynników i wskaźników, które pozwalają ocenić poziom ryzyka. Na bazie tej metodyki w wielu krajach powstały uproszczone wersje oceny ryzyka, jednak to metodyka ISA wydaje się najbardziej spójna i zapewnia wysoką jakość oceny. Organizacja ta korzysta ze swojej metodyki przy nadawaniu kwalifikacji ISA *Tree Risk Assessment Qualification* (ISA TRAQ). TRAQ otrzymywany jest po ukończonym kursie i zdanym egzaminie, podobnie jak Certyfikowany Inspektor Drzew w Polsce. Powyższe metody opierają się na jakościowej ocenie w oparciu o wzrokową ocenę drzewa i identyfikowanie cech diagnostycznych. Nieco inne podejście prezentują: metoda obliczania statystycznego ryzyka związanego z drzewami – (*VALID Tree Risk Assessment*) czy *Quantified Tree Risk Assessment* (QTRA, Ellison 2005), które – także pomaga w podjęciu racjonalnej decyzji o interwencji. Szacują statystyczne ryzyko wypadku, uwzględniając

wartość potencjalnych szkód. Porównanie tych wartości z kosztami zabiegów zapobiegawczych pomaga w podjęciu racjonalnej decyzji o interwencji.

Kolejną grupę stanowią branżowe standardy. W Niemczech powszechne uznanie i zastosowanie znalazła metoda opisana w wytycznych inspekcji drzew – ZTV *Baumkontrollrichtlinie* (FLL 2020). Wytyczne te zostały opracowane w ramach FLL – stowarzyszenia zrzeszającego zawody związane z utrzymaniem zieleni, którego zadaniem jest tworzenie i rozpowszechnianie standardów branżowych. W ostatnich latach standardy oceny drzew powstały również w Polsce, Czechach, Słowacji, Australii i wielu innych krajach.

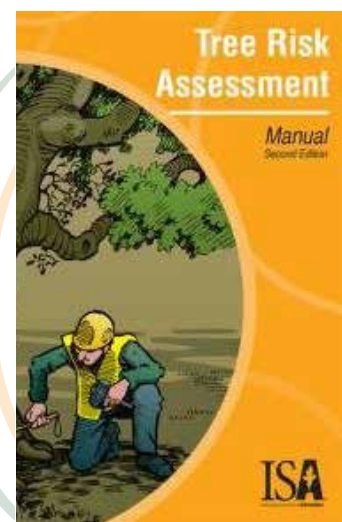
STANDARD

INSPEKCJI I DIAGNOSTYKI DRZEW



Zbiór dobrych praktyk metody
Quantified Tree Risk Assessment

VERSION 5



1.8. ODPOWIEDZIALNOŚĆ W INSPEKCJI DRZEW

Ocena drzew jest nieodłącznie związana z zarządzaniem ryzykiem i dbaniem o bezpieczeństwo publiczne. Wnioski z oceny są wiążące i wpływają na dalsze działania związane z utrzymaniem drzew. Bezpodstawne wskazanie drzewa jako zagrażającego może narazić na utratę mienia i wartości usług (ekosystemowych), jakie drzewo świadczyło. Ocena powinna być oparta zatem na rzetelnej i aktualnej wiedzy, i poparta umiejętnościami praktycznymi. Dlatego konieczne jest aktualizowanie wiedzy poprzez udział w szkoleniach, kursach oraz zapoznawanie się z najnowszą literaturą.

Dokumentacja z inspekcji powinna być wykonana zgodnie z najnowszą wiedzą i najlepszymi praktykami. Podpisując i składając dokumentację inspektor potwierdza, że ocena drzewa została przeprowadzona profesjonalnie i z należytą starannością.

Należy unikać konfliktu interesów. Jeśli firma oceniająca drzewo oferuje usługi związane z realizacją zaleceń (np. cięcia i pielęgnacja drzew), zleceniodawca powinien być o tym poinformowany i należy zapewnić, że wnioski i zalecenia są w pełni niezależne od innych oferowanych usług.

Trzeba pamiętać o granicach swoich kompetencji. Jeśli ocena stanu drzewa wykracza poza umiejętności lub doświadczenia inspektora, należy poinformować zleceniodawcę i przekazać zadanie osobie posiadającej odpowiednie kwalifikacje. Jeśli inspektor stosuje aktualną wiedzę, ocenę wykonuje dokładnie i rzetelnie w oparciu o powszechnie akceptowane metody, to dochowuje tym samym należytej staranności.

- Bezpieczeństwo publiczne – ogół warunków i instytucji chroniących życie, zdrowie, mienie obywateli przed zjawiskami groźnymi, a także przed zjawiskami mogącymi zakłócić normalne funkcjonowanie obywateli. Bezpieczeństwo publiczne jest także stanem w społeczeństwie, który umożliwia jego sprawne funkcjonowanie.
- Usługi ekosystemowe – liczne i różnorodne korzyści dla ludzi wynikające ze środowiska naturalnego i zdrowych ekosystemów.

1.9. BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS INSPEKCJI DRZEW

Osoby oceniające drzewa mogą spotkać się z sytuacjami zagrażającymi bezpieczeństwu. Przed przystąpieniem do inspekcji należy wykonać oględziny strefy użytkowania, aby sprawdzić czy na drzewie lub w jego otoczeniu nie ma istotnych zagrożeń (np. wiszące konary, zawieszone drzewa, itp.). W przypadku stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia należy odstąpić od wykonania oceny i wezwać odpowiednie służby (np. Państwową Straż Pożarną). Nie należy wykonywać inspekcji podczas trudnych warunków pogodowych (np. burze, silny wiatr, intensywne opady deszczu i śniegu). Środowisko, w którym pracuje inspektor drzew, musi być przede wszystkim bezpieczne dla niego.

- Strefa użytkowania – obszar, w którym ludzie lub mienie mogą podlegać zagrożeniu wynikającym z upadku drzewa lub jego części.



PODSUMOWANIE

- 1 Drzewa ocenia się w celu identyfikacji i oceny cech, których występowanie na drzewie lub w jego otoczeniu wskazuje na zwiększone zagrożenie upadkiem drzewa lub jego części oraz w celu oceny kondycji drzewa.
- 2 Cecha diagnostyczna jest cechą drzewa, organizmów na nim bytujących lub cechą występującą w otoczeniu, która dostarcza istotnych informacji o stanie drzewa lub jego statyce. Zwykle są to cechy świadczące o uszkodzeniu, rozkładzie drewna, zmianach budowy bądź stanie siedliska.
- 3 Ocena drzew dzieli się na podstawową (inspekcja) oraz zaawansowaną (diagnostyka). Inwentaryzacji, która polega na rejestrowaniu podstawowych danych o drzewie, nie zalicza się do metod oceny drzew.
- 4 Istnieje wiele metod oceny drzew. Zazwyczaj podstawowy poziom oceny wykonuje się w oparciu o ocenę wzrokową, czyli identyfikację zewnętrznie widocznych cech diagnostycznych.
- 5 Inspekcja drzewa jest podstawową metodą oceny stosowaną w zarządzaniu ryzykiem w otoczeniu drzew.
- 6 Inspekcja drzewa jest czynnością polegającą na kontroli i ocenie stanu drzew. Wykonywana jest indywidualnie dla poszczególnych drzew. Wykonuje się ją z poziomu gruntu, a drzewo ocenia się z każdej możliwej strony.



II.

Inspekcja drzewa – narzędzia, procedura i parametry oceny



Z tego rozdziału dowiesz się:

- Jak opisywać drzewa
- Jakie są podstawowe narzędzia w ocenie drzew
- Jak określać wartość drzew
- Jakie są podstawowe parametry stosowane w zarządzaniu drzewami
- Jakie znaczenie ma otoczenie w ocenie drzewa
- Jak charakteryzować użytkowanie drzewa w otoczeniu drzewa
- Czym są i jak oceniać cechy diagnostyczne



Słowa kluczowe

- sonda arborystyczna
- młotek arborystyczny
- budowa drzewa
- pień
- podstawa pnia
- odziomek
- korona
- korzenie
- pokrój drzewa
- korona pierwotna
- korona wtórna
- uszkodzenia drzewa
- użytkowanie otoczenia
- intensywność użytkowania
- użytkowanie rzadkie
- użytkowanie częste
- użytkowanie ciągle
- brak użytkowania
- obiekty w obszarze użytkowania
- witalność
- stabilność
- kondycja drzewa
- wartość drzewa
- młode drzewo
- dojrzewające drzewo
- dojrzałe drzewo
- sędziwe drzewo
- faza rozwoju
- ekspozycja na wiatr
- skala Beauforta
- strefa użytkowania

2.1. PODSTAWOWE NARZĘDZIA W OCENIE DRZEW

Główną metodą stosowaną w inspekcji drzew jest wzrokowa ocena drzewa, wykonywana z poziomu gruntu. Co do zasady wykonywanie inspekcji drzew nie wymaga korzystania z narzędzi. Jednak z uwagi na to, że proste narzędzia mogą dostarczyć dodatkowych, znaczących informacji na temat zaobserwowanych cech diagnostycznych – zaleca się ich stosowanie, a w szczególności:

- **Młotek diagnostyczny**, podstawowe narzędzie stosowane w identyfikacji obszarów pnia/konarów z ubytkami wewnętrznymi, rozkładem bielu czy odspojonej kory. Młotek gumowy, drewniany lub z tworzywa sztucznego (budowlany) zaadaptowany do potrzeb inspekcji drzew.
- **Sonda arborystyczna**, stalowy pręt z rękojeścią, stosowany do badania występowania rozkładu drewna i jego zasięgu (szczególnie pomocna do oceny korzeni szkieletowych).

Jakich informacji dostarczają narzędzia w inspekcji drzew, jakie mają ograniczenia i jak interpretować wyniki?

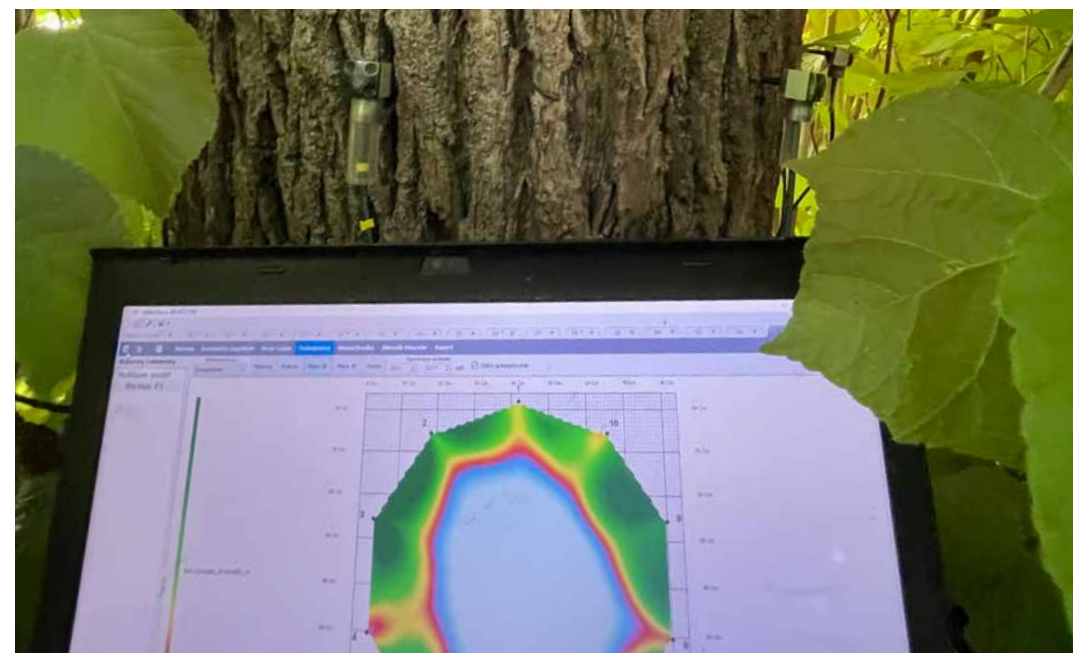
Młotek diagnostyczny pozwala na osłuchową analizę czy wewnątrz pnia występują ubytki oraz czy ubytki te są rozległe. Uderzając o pień drzewa młotkiem, nasłuchujemy zmiany tonów. Gdy usłyszymy głucho dudnienie (jak uderzanie pałeczką w bęben) możemy z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że w miejscu tym ścianka nienaruszonego drewna jest cienka. Jeżeli odgłos dobiega z każdej strony wokół pnia, możemy podejrzewać, że wewnątrz pnia jest rozległy ubytek. Jeżeli odgłos będzie tylko z jednej strony, wtedy interpretacja może być różna: albo wewnątrz pnia jest rozległy ubytek, albo w miejscu tym występuje jedynie ubytek bielu (ubytek powierzchniowy) lub odspojona korowina.



Badanie pnia młotkiem wykonujemy opukując pień z góry na dół, przesuwając się wokół pnia. Warto też położyć wolną rękę na pniu, ponieważ w przypadku pustych pni fale dźwiękowe się rozchodzą i dłonią możemy wyczuć delikatne drgania.



Podczas badania pnia młotkiem należy zwrócić uwagę na odspojoną koronę. Na zdjęciu znajduje się pniak robinii akacjowej. Pień jest pełny, jednak drzewo wytworzyło charakterystyczne kolumny. Pomiędzy kolumnami kora nie przylega do drewna. W takiej sytuacji opukiwanie kory będzie wydawało dźwięk podobny do tego przy pustym pniu. Warto wtedy zajrzeć w spękania kory, jeśli są, i sprawdzić czy głębiej znajduje się drewno. Robinia akacjowa jest drzewem, na którym możemy się regularnie spotkać z taką sytuacją.



W przypadku tej lipy badanie młotkiem wykazało obecność ubytku wewnątrz pnia. Pień jest pełny na obwodzie i nie ma cech zewnętrznych wskazujących na występowanie ubytku. Ze względu na osłuchowe badanie i stwierdzenie rozległego ubytku drzewo zostało zakwalifikowane do oceny specjalistycznej. Badanie tomografem potwierdziło występowanie ubytku w pniu. Obejmuje on ok. 70% badanego przekroju, a zdrowa ścianka drewna ma ok. 7-15 cm grubości.

Sonda arborystyczna służy do badania przede wszystkim stanu korzeni szkieletowych, pomaga też przy rozpoznawaniu zasięgu dziupli w pniu. Sondy arborystyczne stosuje się powszechnie w wielu krajach i istnieją różne rodzaje sond, od cienkich i elastycznych po grubsze i sztywne. Przy ocenie korzeni wbijamy sondę w grunt i szukamy korzeni, a następnie sprawdzamy, czy korzenie są objęte rozkładem drewna. W przypadku cieńszych prętów (3–4 mm) wykonanych ze stali sprężystej, po wbiciu w rozkładające się drewno usłyszymy charakterystyczny dźwięk podczas okręcania sondy. Jednak określenie na tej podstawie zasięgu rozkładu i jego wpływu na stabilność drzewa (możliwość jego wykrotu) jest bardzo ograniczone. Jedynie w przypadku, gdy tuż przy pniu (nabiegach korzeniowych) sonda wchodzi bardzo głęboko, czyli wyczuwamy brak oporu, możemy podejrzewać, że rozkład tkanki drzewnej jest bardzo daleko posunięty i w zasadzie dany korzeń nie jest w stanie zapewnić stabilności. Kolejnym ograniczeniem jest miejsce badania – odbywa się w obszarze górnej płaszczyzny korzenia, przez co nie jesteśmy w stanie stwierdzić, czy spodnia część korzenia nie posiada rozkładu. Badanie to jest jednak bardzo istotne z punktu widzenia oceny zagrożenia, gdyż na tej podstawie można wskazać, iż potrzebne jest wykonanie dalszych badań dotyczących stabilności drzewa w gruncie.



Badanie korzeni sondą wykonuje się pod kątem, trzymając jedną ręką rękojeść, a drugą pręt, żeby się nie wyginał. Badanie rozpoczynamy przy nabiegu korzeniowym i stopniowo odchodzimy co kilkanaście centymetrów, sprawdzając stan korzeni. Taki proces powtarzamy dookoła podstawy pnia.



Sondą można także sprawdzać zasięg ubytków na pniu i w koronie. UWAGA! Nigdy sondy nie wkładamy do ubytku w miejsca, których nie widzimy. Takie miejsca mogą być siedliskiem m.in. ptaków, nietoperzy i innych ssaków, np. jeży w ubytkach u podstawy pnia.

Fot. Jakub Józefczuk

Fot. Jakub Józefczuk

NARZĘDZIA DO INSPEKCJI DRZEW:



Do podstawowych przyrządów będących na wyposażeniu inspektora drzew należy lornetka. Lornetka służy do inspekcji górnych części korony drzewa, identyfikacji dziupli, owocników grzybów, ubytków, gniazd ptasich, pęknięć, słabych rozwidleń i innych cech diagnostycznych trudno dostrzegalnych z poziomu gruntu.

2.2. JAK OPISYWAĆ DRZEWA

2.2.1. POKRÓJ DRZEWA

Patrząc na drzewo z odległości można zobaczyć jego pokrój. W krajobrazie możemy spotkać drzewa o znacznie zróżnicowanych pokrojach: od naturalnego, przez formy głowiaste, ozdobne, kształtowane, po uszkodzone i zregenerowane. Drzewo rosnące w otwartej przestrzeni, które nie było poddawane znaczącym cięciom oraz nie uległo uszkodzeniom, ma naturalny pokrój. Takie drzewa często prezentują typowy pokrój dla gatunku (patrz *Przewodnik Collinsa – Drzewa*)

Formy ozdobne możemy spotkać najczęściej w historycznych założeniach i arboretach. Istnieje duża różnorodność formowanych kształtów drzew. Zazwyczaj są one objęte opieką ogrodnika czy miejscowego arborysty.

Regularnie można spotkać drzewa głowiaste (polardy). Są to drzewa, których korony były systematycznie poddawane cięciom, a w miejscu cięć wytworzyła się charakterystyczna „głowa”. Takie drzewo będzie zazwyczaj posiadało jeden, krótki pień, z którego wyrastają liczne gałęzie. W naszym krajobrazie najczęściej spotykamy wierzby i lipy głowiaste. W innych krajach utrzymywane są również wysokie formy głowiaste na platanach. Spotyka się także głowiaste dęby, jesiony i buki. Jeśli drzewa są stale utrzymywane w regularnym cyklu cięć, zazwyczaj są w relatywnie dobrej kondycji. Jednak często spotykamy drzewa głowiaste, które wypadły z regularnego cyklu cięć. Takie drzewa zamiast gałęzi lub niewielkich konarów mogą mieć mocno rozbudowane korony składające się z odrostów osiagających znaczne rozmiary. W języku angielskim taki pokrój określany jest terminem *lapsed pollard*, czyli – w wolnym tłumaczeniu „zapuszczone” drzewo głowiaste – drzewo, które wypadło z cyklu zabiegów.

Kolejną kategorię tworzą drzewa uszkodzone, odroślowe i poddawane zbyt intensywnym cięciom. To takie, których korony zdewastowano. Możemy spotkać drzewa, które były ogłowione w całości (pozostał jedynie pień), ale nie w celu uzyskania formy głowiastej lub częściowo (np. częściowo skrócone konary zostały pozostawione lub cięcia wykonano tylko na wybranych częściach korony).

Częstą pomyłką w nazewnictwie jest opisywanie drzewa ogłowionego (uszkodzonego/zniszczonego) jako głowiastego (systematycznie ciętego).

- Pokrój drzewa – ogólny kształt części nadziemnej drzewa (pnia i korony, w tym ułożenia gałęzi).
- Drzewo głowiaste – uprawo-ozdobna forma drzewa z systematycznie formowaną koroną. W wyniku regularnych cięć powstaje charakterystyczna „głowa” powyżej której usuwane są cyklicznie odrosty.
- Drzewo ogłowione – drzewo uszkodzone w wyniku zabiegu odcięcia znacznych części korony lub pozostawienia samego pnia.

Opisując drzewo, możemy zatem wskazać, czy jego pokrój jest naturalny, formowany czy uszkodzony. Opisując koronę, możemy stwierdzić, czy korona jest pierwotna (czyli wytworzona przez drzewo spontanicznie, w wyniku naturalnych procesów wzrostu), czy może wtórna (czyli wytworzona w reakcji drzewa na wykonane cięcia lub uszkodzenia). Warto również wskazać, której części dana charakterystyka dotyczy, np. górna część korony jest pierwotna, a dolna część jest wtórna, składa się z odrostów. Jest to pomocne w opisywaniu historii rozwoju drzewa oraz ogólnego stanu korony.



Dąb szypułkowy *Quercus robur* o naturalnym pokroju latem i zimą. Zdjęcie wykonane z przeciwnych stron. Widoczny naturalny pokrój korony drzewa z typowym dla gatunku ułożeniem konarów. Warto zwrócić uwagę, że jest to drzewo we wczesnej fazie dojrzałości, kiedy w koronie nadal widoczna jest dominacja wierzchołkowa, jednak już osłabiona, a boczne części korony się znacznie rozwijają.



Korona w całości wtórna powstała w procesie wycofywania korony. Sędziwy, jeden z najstarszych Windsorskich dębów szypułkowych *Quercus robur*. Szacuje się jego wiek na 1000 lat. Pień w większości jest martwy i drzewo posiada kilka kolumn kambialnych łączących korzenie z koroną. Cała pierwotna korona uległa utracie, obecnie drzewo posiada wyłącznie koronę wtórną.



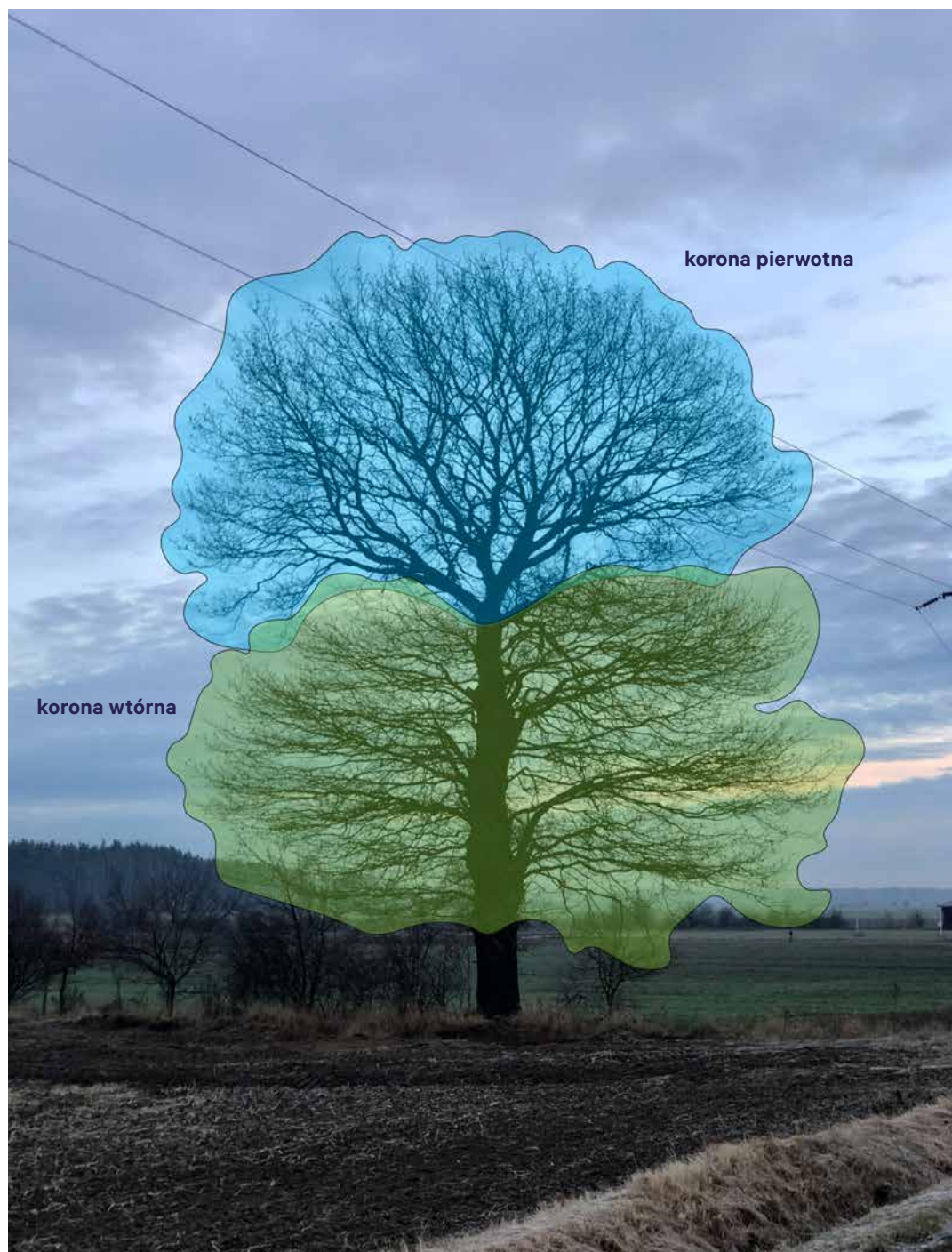
Formowane, ozdobne szpalery lipowe w Holandii. Drzewa są poddawane corocznym cięciom formującym.



Głowiaste lipy drobnolistne *Tilia cordata* w gdańskiej Oliwie. Drzewa posiadają typową, prawidłowo prowadzoną formę głowiastą. Na drzewach ukształtowane są charakterystyczne „głowy”. Cięcia są prowadzone regularnie, usuwane są jedynie pędy odroślowe.



Korona na tym drzewie była w przeszłości silnie redukowana (i tym samym trwale uszkodzona) co najmniej jednokrotnie, jednak nie była później formowana. Cięcia zostały wykonane niepoprawnie i niedbale, usunięte są zbyt grube gałęzie (powyżej 5 cm średnicy), pozostałość korony posiada jedynie znikomą liczbę żywych pędów. Taki zabieg trwale uszkadza drzewo, może też prowadzić do jego zamarcia.



Śródpolny, dojrzały dąb szypułkowy *Quercus robur* z podkrzesywanymi w przeszłości dolnymi częściami korony. Górna część korony drzewa jest pierwotna. Jednak w dolnej części korony widoczne są odrosty tworzące wtórną koronę. Nie jest to proces wycofywania się korony, jest to odtwarzanie utraconych części korony.

2.2.2. KORONA TYMCZASOWA I DOCELOWA

W przypadku drzew, dla których wymagana jest odpowiednia wysokość pnia pozbawiona gałęzi (skrajnia drogowa), wyróżnia się koronę tymczasową i koronę docelową. Dotyczy to głównie drzew rosnących wzdłuż ciągów komunikacyjnych (np. dróg, chodników, ścieżek). Koronę tymczasową stanowią gałęzie wyrastające z pnia do wysokości, która docelowo powinna być pozbawiona gałęzi (do wysokości nasady korony docelowej). Obecność korony tymczasowej występuje jedynie w młodości i ewentualnie wczesnej dojrzałości – jest bowiem stopniowo usuwana w ramach prowadzenia cięć formujących. Formowanie korony powinno być wykonywane systematycznie, dzięki czemu osiąga się koronę docelową poprzez usuwanie niewielkich gałęzi. Cięcia formujące powinny być rozpoczęte najpóźniej 3 lata po posadzeniu i powinny być powtarzane co 2–5 lat do czasu ukształtowania korony docelowej.

- Korona tymczasowa – dolna część korony młodego drzewa, która jest zaplanowana do usunięcia w ramach systematycznie wykonywanych cięć formujących. Występuje głównie na drzewach przy ciągach komunikacyjnych, wymagających utrzymania skrajni.
- Korona docelowa – część korony, która może się swobodnie rozwijać i nie wymaga cięć wynikających z wymogu utrzymania skrajni. W przypadku drzew soliterowych korona docelowa może zaczynać się już na poziomie gruntu.

Jeśli na drzewie dojrzałym mamy do czynienia z koroną wchodzącą w skrajnię jezdni, to nie należy jej nazywać koroną tymczasową. Usuwanie tej części korony zazwyczaj wiązałoby się z cięciem grubych konarów, co jest bardzo szkodliwe dla drzew. W dodatku zabieg podkrzesywania korony dojrzałego drzewa wpływa negatywnie na jego stabilność, ponieważ podnosi środek punktu naporu wiatru i wydłuża długość dźwigni, a zatem zwiększa siły działające na podstawę pnia podczas wietrznej pogody. W takiej sytuacji lepszym rozwiązaniem jest systematyczne skracanie gałęzi rosnących w kierunku jezdni, aby nie dopuścić do usuwania całych konarów przy pniu.

Wysokość skrajni drogowej³ w Polsce³ powinna być nie mniejsza niż:

- **4,70 m** – nad drogami krajowymi, klasy: autostrada, droga ekspresowa, główna droga ruchu przyspieszonego
- **4,60 m** – nad drogami wojewódzkimi i powiatowymi, klasy: główne oraz zbiorcze
- **4,50 m** – nad drogami gminnymi, klasy: lokalne oraz dojazdowe

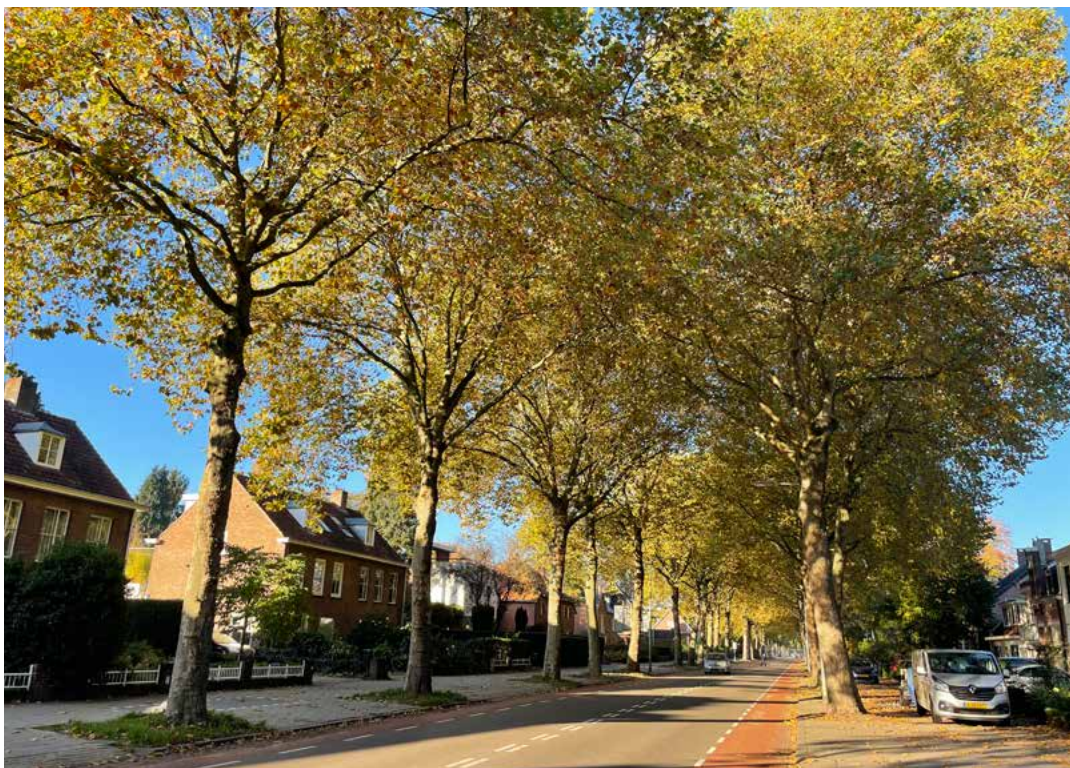
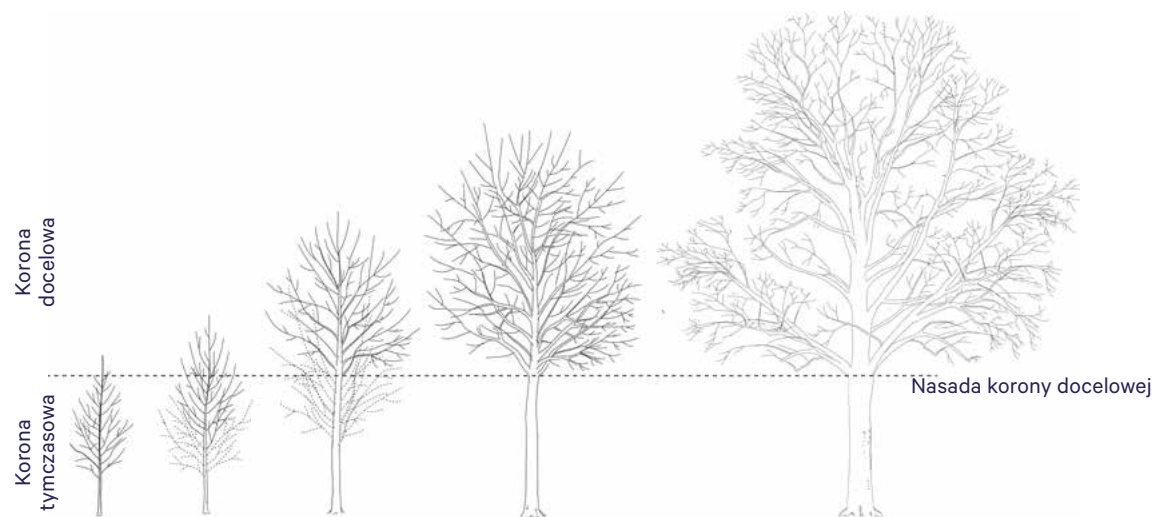
Wysokość skrajni nad chodnikiem lub ścieżką rowerową powinna być nie mniejsza niż 2,5 m.

Wysokość docelowej nasady korony powinna uwzględniać cechy gatunkowe i odmianowe (np. przewisanie gałęzi).

Oceniając drzewo, warto wskazać, czy posiada ono koronę tymczasową. Jeśli korona wchodzi w skrajnię, ale jest to drzewo dojrzałe, to należy wskazać ten fakt.

- Skrajnia drogowa – wolna przestrzeń nad jezdnią, która przeznaczona jest do prowadzenia ruchu pojazdów, ich zatrzymywania się lub postoju. Skrajnię możemy podzielić na: skrajnię pionową (nad jezdnią), oraz skrajnię poziomą (obok jezdni).

³ W innych krajach należy zapoznać się z obowiązującymi przepisami regulującymi wysokość skrajni ciągów komunikacyjnych.



Aleja dojrzałych drzew z koronami docelowymi. Drzewa w okresie młodości były poddawane regularnym cięciom formującym. Cięcia wykonywano w okresie około 20 lat w odstępach 3–5 lat. Dzięki regularnym zabiegom rany po cięciach były niewielkie i szybko zarastały. Obecnie na pniach nie ma widocznych żadnych ran po cięciach i są w ogólnej dobrej kondycji. Również nie stwarzają problemów w kontekście stabilności.



Na zdjęciu wyżej dojrzałe lipy po zakończonym cyklu cięć formujących. Poniżej niedawno posadzona lipa. Korona drzewa jest w całości koroną tymczasową. Drzewo ma wysokość około 4 m, a wysokość wymaganej skrajni to blisko 5 m. Przez kolejnych kilkanaście lat drzewo będzie poddawane systematycznym cięciom.

2.2.3. BUDOWA DRZEWA

SYSTEM KORZENIOWY

System korzeniowy naturalnie rozwijającego się drzewa stanowi około 1/3 jego masy. Większość korzeni znajduje się zwykle w wierzchniej warstwie gleby, na głębokości do około 30–70 cm. U drzewa wyrosłego swobodnie na otwartej przestrzeni korzenie sięgają kilka razy dalej niż korona, z kolei w środowisku zabudowanym ich przebieg jest trudny do przewidzenia. Zatem system korzeniowy nie jest lustrzanym odbiciem korony, zarówno pod względem głębokości ich zalegania względem wysokości korony jak i ich zasięgu poziomego względem rzutu poziomego korony. Korzenie można podzielić na dwie główne kategorie: **szkieletowe** i **żywiące**. Choć trudno rozgraniczyć ich funkcje, w dużym uproszczeniu możemy przyjąć, że pierwsze kotwiczą drzewo w gruncie, drugie odpowiadają za dostarczanie wody i składników mineralnych. Dla zapewnienia stabilności drzewa w gruncie kluczowa jest strefa występowania oraz stan korzeni szkieletowych. Strefa ta stanowi obszar wokół drzewa o promieniu równym 3–4 średnic pnia drzewa mierzonego na wysokości 1 m. Oceniając drzewo należy wskazywać jakich korzeni dotyczy dana cecha diagnostyczna.



PODSTAWA PNIA/ODZIOMEK

Podstawa pnia, inaczej nazywana odziomkiem, jest strefą przejściową pomiędzy systemem korzeniowym i pniem. Można przyjąć, że podstawa pnia znajduje się od poziomu gruntu do zakończenia nabiegów korzeniowych lub do wysokości odpowiadającej około 1/4 średnicy pnia mierzonego przy gruncie. Stan podstawy pnia jest bardzo istotny dla stabilności całego drzewa. To w tej części drzewa przenoszone są obciążenia z korony przez pień do systemu korzeniowego, a ze względu na długość ramienia dźwigni siły będą tutaj największe.

- Nabiegi korzeniowe – zgrubienia u podstawy pnia, które stanowią swego rodzaju przedłużenie korzeni w części nadziemnej.



PIEŃ

Pień jest częścią drzewa łączącą korzenie i koronę. Poza funkcjami fizjologicznymi pień pełni ważną funkcję mechaniczną, ponieważ przenosi siły działające na koronę do korzeni kotwiczących drzewo w gruncie. Drzewo posiadające wyraźny pień od podstawy pnia po czubek korony bywa wskazywane jako posiadające pokrój strzały. Drzewo z pniem rozwidlającym się niżej i z wieloma przewodnikami w koronie można określić jako kłodę. Istnieją też drzewa zrastające się u podstawy pnia – drzewa wielopniowe.

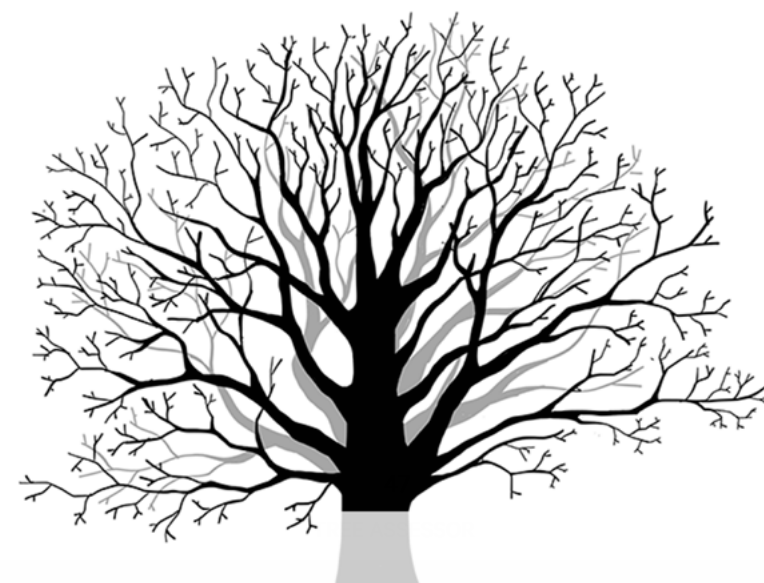


KORONA

W koronie możemy wydzielić kilka części, m.in. nasadę korony, konary, gałęzie, pędy i liście. Nасаda korony jest miejscem, gdzie z pnia wyrastają pierwsze główne gałęzie lub konary. W uproszczeniu możemy uznać, że gałęzie grubsze niż 10 cm są konarami, a gałęzie do średnicy 1 cm są pędami. Opisuując koronę, warto wskazać, w której części występuje dana cecha diagnostyczna. Przydatne może być podzielenie korony na części: dolna, środkowa i górna oraz zewnętrzna i wewnętrzna, a także strony świata.

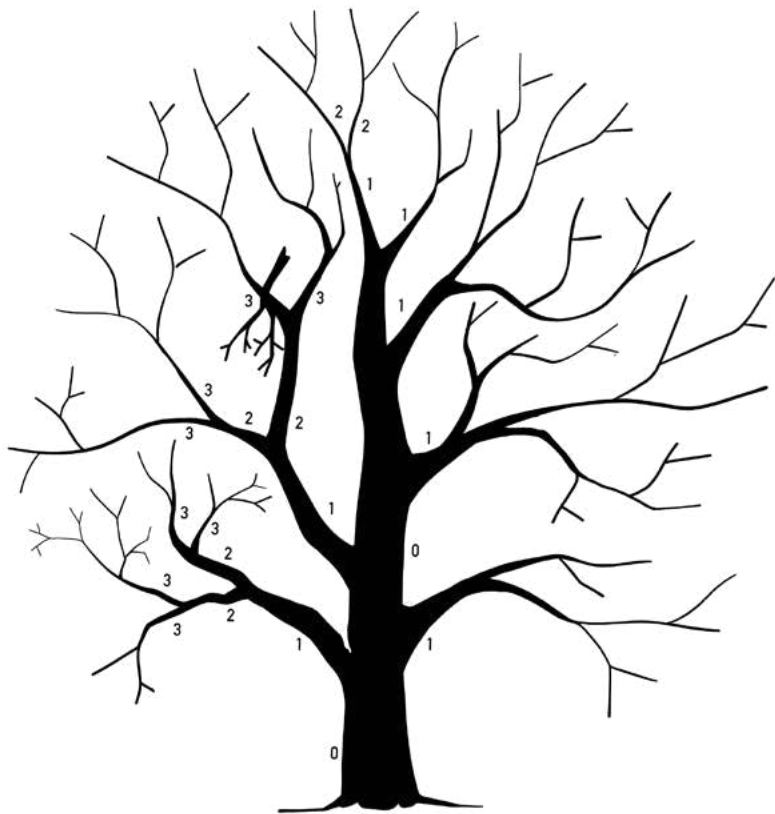
Ułatwieniem w sposobie opisu cech diagnostycznych w koronie może być zastosowanie systemu konarów oraz poziomu rozwidleń w oparciu o:

- rząd,
- wysokość nad poziomem gruntu,
- stronę świata.



WSKAZÓWKI DO OPISYWANIA KORONY

Rząd rozwidleń rozpoczyna się u podstawy pnia wartością 0 i wzrasta o jeden poziom z każdym rozwidleniem. Rozwidlenie pierwszego rzędu – jest to pierwsze rozwidlenie, w tym przypadku pnia z konarem mającym nasadę w głównym pniu. Konar pierwszego rzędu to ten, który wyrasta z głównego pnia. Dodatkowo należy wskazać wysokość, na której znajduje się dana część drzewa i uzupełniając można dodać kierunek świata, w którym rośnie dana część drzewa.



Opis cechy	Rząd	Wysokość	Kierunek
słabe rozwidlenie z pęknięciem	1	3 m	E
zawieszony konar	3	4 m	W

2.3. WARTOŚĆ DRZEW

Drzewa są kluczowym składnikiem zielonej infrastruktury, choć często mało docenianym. Bez nich jednak nie możemy sobie wyobrazić przyjaznych człowiekowi krajobrazów. Drzewa to istotny czynnik poprawiający jakość życia w miastach: produkują tlen, filtrują powietrze z zanieczyszczeń, chronią przed wszechobecnym hałasem. Dzięki ocienianiu i pochłanianiu ciepła transpiracji obniżają temperaturę i łagodzą zjawisko wysp ciepła, co jest bardzo ważne wobec ocieplenia klimatu. Osoby mieszkające w zazielenionych dzielnicach łatwiej się relaksują i mają wyższe zadowolenie z życia, a w konsekwencji są także bardziej produktywne, zdrowsze i mniej obciążają system ochrony zdrowia.

Drzewa stanowiące zieloną infrastrukturę poza miastami są już od XIX wieku uznawane za czynnik poprawiający mikroklimat krajobrazu wiejskiego i sprzyjający produkcji rolnej, co zostało wielokrotnie potwierdzone przez badania naukowe prowadzone w różnych strefach klimatycznych. Dzieje się tak po pierwsze dzięki hamowaniu wiatrów wysuszających i wywiewających glebę oraz transpiracji stymulującej obieg wody w atmosferze, a więc i opady. Drugim czynnikiem jest zwiększanie przez drzewa bioróżnorodności krajobrazu wiejskiego, w tym zwłaszcza liczebności i różnorodności owadów zapylających.

Aleje, parki i inne zadrzewienia pełnią szczególną funkcję dla różnorodności biologicznej jako siedliska i korytarze ekologiczne. Im starsze drzewa, tym większa liczba organizmów w nich występujących, w tym objętych ochroną prawną i figurujących na czerwonych listach. Najcenniejsze są stare drzewa dziuplaste i z ubytkami, wykorzystywane jako miejsca rozrodu i schronienia przez liczne gatunki ptaków, nietoperzy, innych ssaków i stawonogów, z których spora część z nich nie występuje nigdzie indziej. W wielu okolicach to właśnie zadrzewienia (śródpolne, przydrożne i inne poza lasami gospodarczymi) są największymi skupiskami starodrzewu liściastego, gdyż większość lasów jest stosunkowo młoda. Liczba bezkręgowców z zagrożonych gatunków uzależnionych od starych drzew w ekosystemach antropogenicznych często dorównuje wartościom notowanym w lasach, albo nawet je przewyższa. Dodatkowo, wiele zagrożonych gatunków preferuje drzewa rosnące w terenie otwartym, jak na przykład chronione przez Unię Europejską pachnica i kozioróg dębosz. Także dla większości gatunków nietoperzy i ptaków drzewna zielona infrastruktura w miastach i na wsi jest warunkiem przetrwania (Witkoś-Gnach. K, Tyszo-Chmielowiec P., 2014).

- Zielona infrastruktura – strategicznie zaplanowana sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych z innymi cechami środowiskowymi, zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych.
- Różnorodność biologiczna – (bioróżnorodność) – różnorodność form życia na danym obszarze
- Korytarz ekologiczny – obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów.

Inwestycja w drzewa to inwestycja w przyszłość. I jak każda inwestycja wymaga ponoszenia pewnych wydatków. Utrzymanie szarej infrastruktury generuje koszty, jednak korzyści wynikające z jej obecności zazwyczaj je przewyższają i nie wyobrażamy sobie dobrze funkcjonującego miasta na przykład bez solidnej sieci dróg. Podobnie jak korzystamy z dróg, chodników, kanalizacji burzowej czy instalacji fotowoltaicznych (szara infrastruktura), tak samo obecność drzew w naszym otoczeniu jest bardzo pożyteczna. Wyjątkowość drzew polega na tym, że zakres ich funkcji (usług ekosystemowych) jest szeroki. Drzewa są jednak jedynymi elementami infrastruktury, których wartość rośnie od dnia posadzenia przez resztę ich życia, ich wymierne korzyści rosną wraz z ich dojrzewaniem i zwiększaniem wielkości korony

W dużym uproszczeniu i by lepiej zrozumieć – drzewa można uznać za wyjątkową ozdobę krajobrazu, kanalizację burzową, oczyszczacz powietrza, fabrykę tlenu, pochłaniacz dwutlenku węgla, lekarstwo ułatwiające leczenie i wiele innych w jednym. Posiadanie tak wyjątkowych i multifunkcyjnych elementów zielonej infrastruktury jest niezbędne do tego, żeby żyło nam się dobrze. To przede wszystkim my, ludzie, potrzebujemy drzew.

Wartość drzew można wycenić za pomocą naukowo opracowanych metod i narzędzi, jak np. *i-Tree*, dzięki czemu wyceniamy wartość usług ekosystemowych. Zazwyczaj wycena wartości drzew wykonywana jest w ramach specjalistycznej oceny.

W ramach inspekcji warto odnotować przynajmniej podstawowe znaczenie drzewa, m.in.:

- pomnik przyrody
 - drzewo rosnące na obszarze chronionym (park krajobrazowy, obszar zabytkowy itp.)
 - siedlisko chronionych lub cennych gatunków
 - część założenia przestrzennego, np. aleja, szpaler, zadrzewienie historyczne
-
- Pomnik przyrody – pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głązy narzutowe oraz jaskinie. Do pomników przyrody ożywionej należą: pojedyncze krzewy, drzewa i grupy drzew odznaczające się sędziwym wiekiem, wielkością, niezwykłymi kształtami lub innymi cechami, a także zabytkowe aleje drzew. Ustanowienie pomnika przyrody następuje w drodze uchwały rady gminy. W Polsce pomniki przyrody można znaleźć na stronie crfop.gdos.gov.pl w Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody.



Dobrym przykładem komunikowania wartości drzew są stosowane w kilkunastu krajach karty TreeTag. Karty zawierają wyliczenia wartości usług ekosystemowych wyrażone ilościowo. Karty zostały opracowane przez pracowników holenderskiej firmy Pius Floris.



Fot. Jan-Willem de Groot, Pius Floris

Jeśli wykonujemy inspekcję większej grupy drzew, dodatkowo warto wykonać podstawową waloryzację w oparciu o tabelę nr 2. W ramach tej oceny wyróżnia się trzy podstawowe wartości: dendrologiczna, kulturowa oraz przyrodnicza. Przypisując daną wartość należy kierować się wiodącą charakterystyką drzewa.

Tabela 2. Waloryzacja drzew w oparciu o Standard inspekcji i diagnostyki drzew

Kategoria drzewa	Kryteria oceny		
	1 – wartość dendrologiczna	2 – wartość kulturowa	3 – wartość przyrodnicza
A Drzewa o wysokiej wartości, z szacowaną pozostałą długością życia powyżej 10 lat 	Drzewa, które są wyjątkowymi reprezentantami danego gatunku, szczególnie wtedy, gdy są rzadkie. Także te, które stanowią znaczący element zadrzewień.	Drzewa i zadrzewienia o szczególnej wizualnej wartości, odgrywające znaczną rolę w krajobrazie.	Drzewa i zadrzewienia będące siedliskiem lub potencjalnym siedliskiem gatunków cennych i/ lub chronionych.
B Drzewa o umiarkowanej wartości oraz z szacowaną pozostałą długością życia co najmniej 2 – 10 lat 	Drzewa i zadrzewienia o niższej wartości niż w kategorii A. Także te, które mogłyby się znaleźć w kategorii A, ale ich stan na to nie pozwala, ze względu na występowanie cech diagnostycznych wskazujących na spodziewane przeżycie drzewa poniżej 10 lat.	Drzewa rosnące w grupach, co daje im większą wartość, niż gdyby rosły pojedynczo oraz drzewa rosnące w grupach, ale zlokalizowane tak, że nie mają większego wpływu na lokalny krajobraz.	Drzewa wykazujące cechy, które w przyszłości mogą być siedliskiem gatunków cennych i chronionych.
C Drzewa o najniższej wartości oraz z szacowaną pozostałą długością życia do 2 lat lub młode drzewa o średnicy poniżej 15 cm. 	Drzewa o małej wartości i w słabym stanie uniemożliwiającym zakwalifikowanie do powyższych grup.	Drzewa rosnące w zadrzewieniach, ale nie mające większego wpływu na grupę, w której rosną. Drzewa i zadrzewienia mające niską i krótkoterminową wartość w krajobrazie.	Drzewa niewykazujące znaczącej wartości przyrodniczej.

2.4. OCENA UŻYTKOWANIA

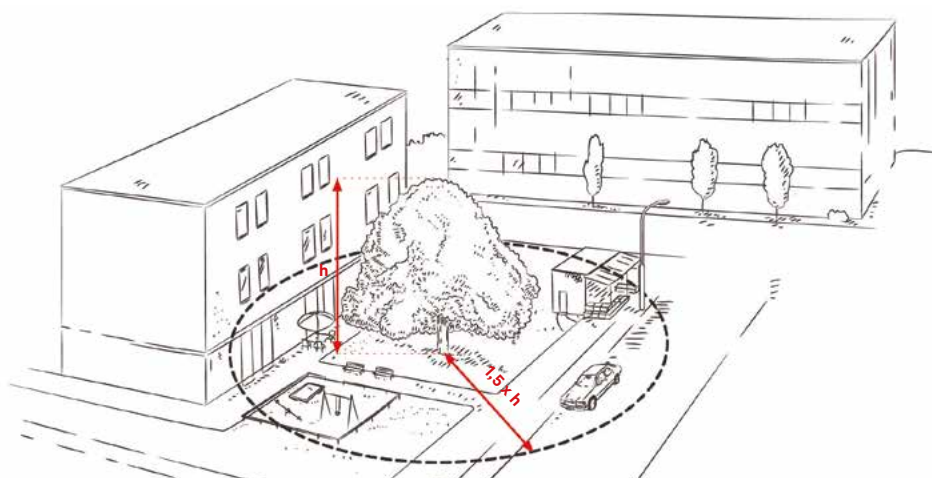
Poprzez użytkowanie w otoczeniu drzewa rozumiemy obecność ludzi i/lub mienia o znaczącej wartości. W ramach oceny drzew stosuje się dodatkowo stopniowanie intensywności użytkowania, m.in. w celu określenia interwału kontroli. Przyjmuje się, że obszary o większym użytkowaniu należy oceniać częściej. W powszechnie stosowanych metodach oceny drzew, w szczególności kwantyfikowanych (QTRA, VALID), stosuje się stopień użytkowania jako jeden z głównych filarów oceny ryzyka.

W ramach prowadzenia inspekcji drzew należy wskazać użytkowanie, które następnie powinno być uwzględnione w dalszych działaniach dla utrzymania drzewa. W uproszczeniu można założyć, że czym użytkowanie jest wyższe, tym większe jest prawdopodobieństwo szkody w przypadku upadku drzewa lub jego części. Z drugiej strony w miejscu, gdzie użytkowanie jest znikome, nawet w przypadku znaczącego osłabienia stabilności drzewa prawdopodobieństwo wystąpienia szkody jest niewielkie, choć wykluczyć go nigdy nie możemy.

Zasadne jest prowadzenie oceny drzew w miejscach, gdzie ich ewentualny upadek mógłby spowodować zniszczenia. W miejscach nieużytkowanych ocena drzew może być zasadna głównie w przypadku cennych drzew (np. pomników przyrody, drzew sędziwych), na których nam szczególnie zależy i chcemy monitorować ich kondycję, aby zapobiegać ich utracie.

2.4.1. WYZNACZANIE STREFY

Strefę użytkowania stanowi obszar, w którym mogą znaleźć się części drzewa w przypadku jego upadku w całości lub części. Dla drzew rosnących na równym gruncie, o regularnej koronie w przypadku upadku całego drzewa, promień tej strefy równy jest 1,5 wysokości drzewa. Drzewa rosnące na skarpach, o nieregularnych koronach mogą mieć tę strefę odpowiednio zmodyfikowaną. Bufor sięgający dalej niż promień równy wysokości drzewa wynika z tego, że podczas upadku odłamujące się gałęzie i konary mogą upadać na dalsze odległości. W przypadku wyznaczania stref w lasach i zadrzewieniach (np. lasach miejskich, rezerwatach przyrody, parkach narodowych, itp.) dopuszczalne i zasadne jest stosowanie zmodyfikowanej strefy użytkowania.



Rys. Jakub Józefczuk

2.4.2. RODZAJ UŻYTKOWANIA/OBIEKTU

Obiektem może być wszystko, co posiada znaczącą wartość i może być uszkodzone przez upadające drzewo lub jego część (np. budynek mieszkalny, samochód, ławka, plac zabaw itp.) oraz oczywiście ludzie i inne obiekty żywe – zwierzęta, czy rośliny (np. inne drzewa lub krzewy). Podczas oceny w odniesieniu do budynków należy zidentyfikować czy narażony na ewentualne uszkodzenie jest sam budynek czy też zagrożeni są mieszkańcy. Pamiętajmy, że osoby przebywające w budynku na ogół są chronione przed upadkiem drzewa i najczęściej nie doznają bezpośrednich obrażeń. Ponieważ życie ludzkie jest oceniane jako najwyższa możliwa wartość, bardzo ważnym elementem jest określenie użytkowania otoczenia drzewa przez ludzi.

W ramach prowadzenia inspekcji warto wskazać stopień użytkowania przez ludzi, jak też rodzaj obiektów z podziałem na strefę znajdującą się w rzucie korony drzewa oraz strefę o promieniu 1,5 wysokości drzewa.

2.4.3. INTENSYWNOŚĆ UŻYTKOWANIA

Ocena użytkowania obejmuje analizę częstotliwości przebywania ludzi w miejscu potencjalnego upadku drzewa lub jego części. Intensywność użytkowania uzależniona jest od natężenia ruchu i jest w każdym przypadku szacowana indywidualnie odpowiednio do charakterystyki terenu. Niżej podane zostały przykładowe kryteria oceny użytkowania terenu, które mogą być również pomocne do wyznaczania stref monitoringu w oparciu o to kryterium.

Za **brak** użytkowania można przyjąć brak obecności człowieka w promieniu 1,5 wysokości drzewa lub jego **sporadyczną obecność**.

Użytkowanie **rzadkie** może występować przy drogach o niskim natężeniu ruchu, w parkach i ogrodach poza głównymi ścieżkami, w lasach miejskich, itp.

Użytkowanie **częste** dotyczy dróg o średnim natężeniu ruchu, ścieżek i szlaków dla pieszych i rowerzystów w parkach i ogrodach, obiektów sportowych oraz okolic popularnych miejsc i obiektów przyciągających okresowo znaczną liczbę ludzi.

Użytkowanie **ciągłe** dotyczy miejsc z najczęstszym użytkowaniem przez ludzi. Do tej kategorii należą centra miast, najczęściej uczęszczane drogi, miejsca bardzo często i regularnie odwiedzane przez ludzi. Ciągłość użytkowania nie polega na tym, że pod drzewem cały czas ktoś się znajduje, jednak ta obecność występuje przez większość dnia.

Wszystkie miejsca porośnięte drzewami o średnicach pnia mniejszych niż 15 cm mierzonych na wysokości 1,3 m uznawane są za niestwarzające zagrożenia. Jednak powinny być one inwentaryzowane, ponieważ mogą wymagać przeprowadzenia zabiegów, takich jak cięcia formujące koronę. Również w przypadku niewielkich drzew ważne jest monitorowanie ich kondycji.

Istotnym czynnikiem wpływającym na wyrócenie drzewa lub jego części są warunki atmosferyczne. Stopień zagrożenia powodowanego przez drzewa w znacznym stopniu zależy najczęściej od siły wiatru. Podczas wietrznej pogody prawdopodobieństwo upadku jest największe, natomiast użytkowanie bywa wtedy znacznie mniejsze niż zazwyczaj. Dotyczy to w szczególności terenów rekreacyjnych, parków narodowych, parków miejskich czy innych obszarów, do których dostęp może być czasowo ograniczany podczas występowania niesprzyjających warunków pogodowych.



Klon srebrzysty *Acer saccharinum* – w rzucie korony drzewa znajduje się parking, wjazd na posesję oraz droga publiczna – są to główne obiekty, które należy wskazać jako obiekty w obszarze użytkowania. W odległości 1,5 wysokości drzewa należy również wskazać budynki. **Stopień użytkowania jest ciągły.**



Olsza czarna *Alnus glutinosa* – drzewo rośnie w parku miejskim, przy jednej z głównych ścieżek. W rzucie korony i zasięgu 1,5 wysokości drzewa znajduje się ścieżka oraz ławki. Miejsce jest regularnie odwiedzane, jednak przez większość czasu bezpośrednio w otoczeniu drzewa ludzie przebywają przez niewielką część doby. Dlatego oznaczono **użytkowanie jako częste.**



Dąb szypułkowy *Quercus robur* – pomnikowa aleja dębowa w Rydze (LV). Pod koronami drzew znajduje się ścieżka pieszo-rowerowa oraz po lewej stronie parking. Ścieżka jest często użytkowana, ale ze względu na parking należy wskazać użytkowanie jako ciągłe. W odległości 1,5 wysokości drzewa znajdują się budynki, które również są w **ciągłym użytkowaniu.**



Dąb szypułkowy *Quercus robur* „Robinson” – pomnik przyrody rosnący na wyspie, na rzece Bóbr (PL). Drzewo rośnie w sąsiedztwie innych drzew weteranów. W otoczeniu drzew nie ma dróg ani ścieżek, również nie ma żadnych obiektów. Teren jest ogólnodostępny. Sporadycznie to miejsce odwiedzają okoliczni mieszkańcy oraz miłośnicy drzew pomnikowych. Sporadyczna obecność jest znikomym użytkowaniem, zatem nadal wskażemy **brak użytkowania**. Drzewo ze względu na swoją wartość i status jest regularnie poddawane inspekcji przez pracownika gminy Bolesławiec.

2.5. OCENA OTOCZENIA

2.5.1. HISTORIA

Każde drzewo jest inne i wymaga indywidualnej oceny. Drzewa, które zostały posadzone w tym samym czasie i w podobnych warunkach mogą się między sobą znacznie różnić pod względem stabilności i kondycji.

Jednak z drugiej strony, fakt upadku drzewa w sąsiedztwie powinien zwrócić naszą uwagę. Przykładem takim może być szpaler drzew rosnących wzdłuż niedawno remontowanej drogi. Wywrot jednego z nich może świadczyć o tym, że podczas prac budowlanych doszło do uszkodzenia korzeni i warto zweryfikować pozostałe drzewa pod kątem ich stabilności.

Oceniając drzewa, należy przeanalizować historię uszkodzeń innych drzew w sąsiedztwie oraz historię zmian warunków otoczenia. Jeśli takie uszkodzenia wystąpiły, warto ustalić ich powód oraz sprawdzić czy te uwarunkowania dotyczą również ocenianego drzewa.

Należy także zwrócić uwagę na infrastrukturę techniczną zlokalizowaną w pobliżu drzew. Wiele elementów może świadczyć o możliwości uszkodzenia korzeni, np. hydranty, studzienki kanalizacyjne, zasuw wodne, nawierzchnie ciągów komunikacyjnych, latarnie, itp. Mogą one wskazywać, że w otoczeniu drzewa prowadzono wykopy, w wyniku których uszkodzono korzenie drzewa.

W sprawdzeniu co się działo w otoczeniu drzew w ciągu ostatnich lat mogą być bardzo pomocne narzędzia dostępne w internecie. Ogólnodostępne są zdjęcia satelitarne z możliwością wyboru dat z linii czasu. Również widok z ulicy stosowany w aplikacjach mapowych bywa bardzo przydatny.



Przy drzewach w lipowej alei został obniżony grunt i jednocześnie uszkodzono korzenie. W ciągu 2 – 3 kolejnych lat na drzewach zaczął się pojawiać susz, a pojedyncze drzewa zaczęły zamierać. Historia zmiany warunków w siedliskowych ma tutaj duże znaczenie. Przede wszystkim wypadające drzewa zmieniają ekspozycję na wiatr pozostałych. Po drugiej kondycja większości drzew uległa osłabieniu.



Rys. Jerzy Stolarczyk

W przypadku niedawnej budowy, choć podczas oceny wszystko może dobrze wyglądać, to wokół drzewa mogło się wiele zmienić. Murek i chodnik wskazują na możliwość wykonania wykopów. Nawadnianie zostało sztucznie wprowadzone i prowadzi do niekorzystnego wypływania korzeni. Również wprowadzanie roślinności pod drzewem może być niekorzystne dla jego kondycji. Historia otoczenia w tym przypadku wskazuje na wystąpienie znaczących zmian zmieniających siedlisko drzewa, warunki glebowe oraz potencjalnie uszkodzające korzenie.

2.5.2. POGODA

Większość upadków drzew lub ich części ma związek z silnym wiatrem lub innymi zjawiskami pogodowymi (burza, okiść, ulewny deszcz). W ocenie drzew ważne jest uwzględnienie typowych warunków pogodowych. Zatem ich znajomość w danym regionie jest istotna. W Polsce możemy mieć znaczące różnice pogodowe wynikające m.in. z nadmorskiej czy górskiej lokalizacji. Tam silny wiatr będzie występował częściej. O danych na temat wiatru więcej w serii Tree Assessor „instrumentalna diagnostyka drzew”

Upadki drzew lub ich części podczas normalnej pogody zazwyczaj wynikają z obecności czynników uszkadzających drzewo i możliwych do oceny na bazie poważnych cech diagnostycznych. Kiedy podmuchy wiatru sięgają powyżej 80 km/h nawet zdrowe drzewa o dobrej stabilności mogą ulec uszkodzeniu (ISA, 2017).

Skala Beauforta jest 12-stopniową skalą charakteryzującą siłę wiatru i przyjmuje jako kryterium oceny skutków działania wiatru jego wpływ na powierzchnię morza oraz obiekty znajdujące się na lądzie. Wiatr o sile 9 w skali Beauforta w większości obszarów jest normalnym zjawiskiem pogodowym. Upadek drzewa w takiej sytuacji często ma związek z osłabieniem drzewa. Wiatr o sile 11+ jest uważany za ekstremalny. Zgodnie z charakterystyką skali przy takiej sile wiatru nawet zdrowe drzewa mogą ulegać uszkodzeniom.



Drzewa leśne rosnące przy drodze gminnej o niewielkim stopniu użytkowania. Choć inspekcja drzew jest wykonywana najczęściej dla drzew miejskich oraz przydrożnych, to lasy, przez które przebiegają drogi publiczne, również powinny być poddawane regularnej ocenie.

W wyniku suszy oraz obecności kornika drukarza *Ips typographus* drzewostan został silnie przereźdzony (martwe i zasiedlone przez kornika drzewa zostały usunięte w 2019 roku). W efekcie tego pozostałe drzewa znalazły się w skrajnie zmienionych warunkach. Wcześniej rosły w pełnym zwarciu, a następnie zostały znacznie wyeksponowane. Nagła zmiana ekspozycji spowodowała, że drzewa przy najbliższym silnym wietrze ulegały wywróceniu. Tego dnia nie zostały wydane ostrzeżenia meteorologiczne. Porywy wiatru sięgały około 80 km/h. W kilka godzin drzewa na powierzchni około 2 ha „położyły się na ziemi”. Nie miały istotnych cech diagnostycznych. Po prostu zmiana warunków otoczenia była zbyt duża.



Tabela 3. Skala Beauforta

Stopień skali Beauforta	Prędkość porywów wiatru [km/h]	Średnia prędkość wiatru [km/h]	Opis	Zjawiska na lądzie
0	0	0	cisza, flauta	spokój, dym unosi się pionowo.
1	1–6	4	powiew	ruch powietrza lekko oddziałuje na dym.
2	7–11	9	słaby wiatr	wiatr wyczuwany na skórze. Liście szeleszczą.
3	12–19	17	łagodny wiatr	liście i małe gałązki w stałym ruchu.
4	20–29	25	umiarkowany wiatr	kurz i papier podnoszą się. Gałęzie zaczynają się poruszać.
5	30–39	35	dość silny wiatr	małe drzewa kołyszą się.
6	40–50	44	silny wiatr	duże gałęzie w ruchu. Słychać świst wiatru nad głową. Kapelusze zrywane z głowy.
7	51–62	56	bardzo silny wiatr	całe drzewa w ruchu. Pod wiatr idzie się z wysiłkiem.
8	63–75	68	sztorm/wicher	gałązki są odłamywane od drzew. Samochody skręcają pod wpływem wiatru.
9	76–87	84	silny sztorm	lekkie konstrukcje ulegają zniszczeniu.
10	88–102	96	bardzo silny sztorm	drzewa wyrwane z korzeniami. Poważne zniszczenia konstrukcji.
11	103–117	111	gwałtowny sztorm	znaczna część konstrukcji zniszczona.
12	117	N/A	huragan	masowe i powszechne zniszczenia konstrukcji.

2.5.3. EKSPOZYCJA NA WIATR

Drzewa w trakcie rozwoju przystosowują się do warunków otoczenia. Drzewa sąsiadujące z innymi drzewami czy osłonięte przez budynki (w porównaniu do drzew rosnących w otwartym krajobrazie) są wyższe, z bardziej smukłymi koronami. Sąsiedztwo innych drzew czy obiektów wpływa na dostęp do światła, ale równie znaczący jest wpływ na zmianę oddziaływania wiatru. Drzewa rosnące w grupie tworzą spójną całość, która skutecznie stawia opór przed wiatrem. Usunięcie (nawet pojedynczych) elementów z tej grupy powoduje, że na drzewa mogą oddziaływać siły, do których nie były przygotowane. Najczęściej obserwujemy takie sytuacje w lasach, gdzie po zabiegach gospodarki leśnej i usunięciu drzew ze środka zadrzewienia pozostałe drzewa mogą się łatwiej łamać lub wywracać. Również usuwanie poszczególnych drzew z zadrzewień liniowych i alej ma podobny skutek.

Drzewo, które rośnie w kwartale pomiędzy budynkami lub w sąsiedztwie innych obiektów osłaniających, nie będzie przygotowane na znoszenie silnego wiatru. Jeśli wyburzymy budynki pozostawiając drzewo, to drastycznie zmienimy warunki i zwiększymy ryzyko zniszczenia drzewa przez wiatr.

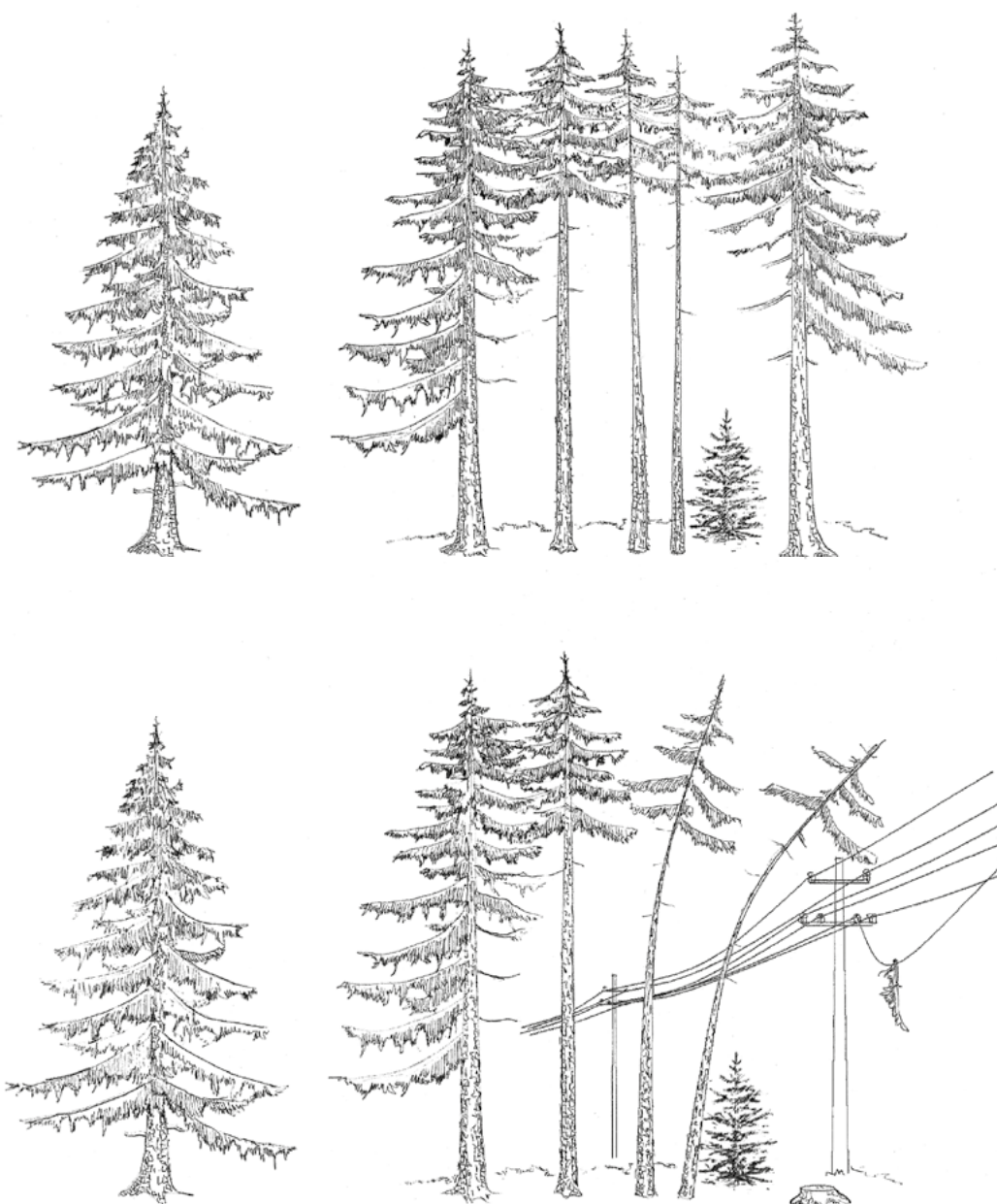
Wykonując inspekcję, zwróć uwagę czy drzewo wyrosło w obecnych warunkach, czy w ostatnich latach nastąpiły zmiany, które doprowadziły do zmiany ekspozycji na wiatr. Jeśli zmiany są niekorzystne i obawiamy się o stabilność drzewa, możemy zalecić specjalistyczne badania. Jeśli jednak zmiany nie były znaczące i nastąpiły już kilkanaście – kilkadziesiąt lat wcześniej, to jest szansa, że drzewo zdążyło się przystosować do nowych warunków.



Pomnikowy cis pospolity *Taxus baccata*. Drzewo rośnie przy budynku, od którego jest nieco niższe. Drzewo jest częściowo wyeksponowane na wiatr.



Wierzba biała *Salix alba* w nadmorskim pasie przy plaży. Drzewo soliterowe w pełni wyeksponowane na wiatr.



Rysunki przedstawiają wpływ zmian otoczenia na stan drzew. Drzewo po lewej wyrosło pojedynczo, natomiast drzewa po prawej stanowią zwartą grupę. W przypadku zadrzewień i grup drzew ocena i planowane zabiegi powinny przewidywać ewentualny wpływ na pozostałe drzewa w grupie. W tym przypadku usunięcie skrajnego drzewa negatywnie wpływa na stan drzew rosnących wewnątrz grupy.

2.5.5. WARUNKI GLEBOWE

Odpowiednie warunki glebowe są kluczowe dla prawidłowego rozwoju drzew. Do podstawowych czynników wpływających na warunki glebowe należą: objętość, głębokość, wilgotność, zagęszczenie, zanieczyszczenia, bioróżnorodność i jakość (właściwości fizykochemiczne). Typowym problemem drzew miejskich jest ograniczona objętość przestrzeni do zakorzenienia, inne problemy to zagęszczenie gruntu powodujące brak powietrza glebowego oraz spływ wody poza zasięg korzeni, niedobór składników mineralnych, dla drzew przydrożnych problemem jest także zasolenie. W warunkach parkowych może to być też konkurencja do wody czy substancji odżywczych ze strony innych roślin.

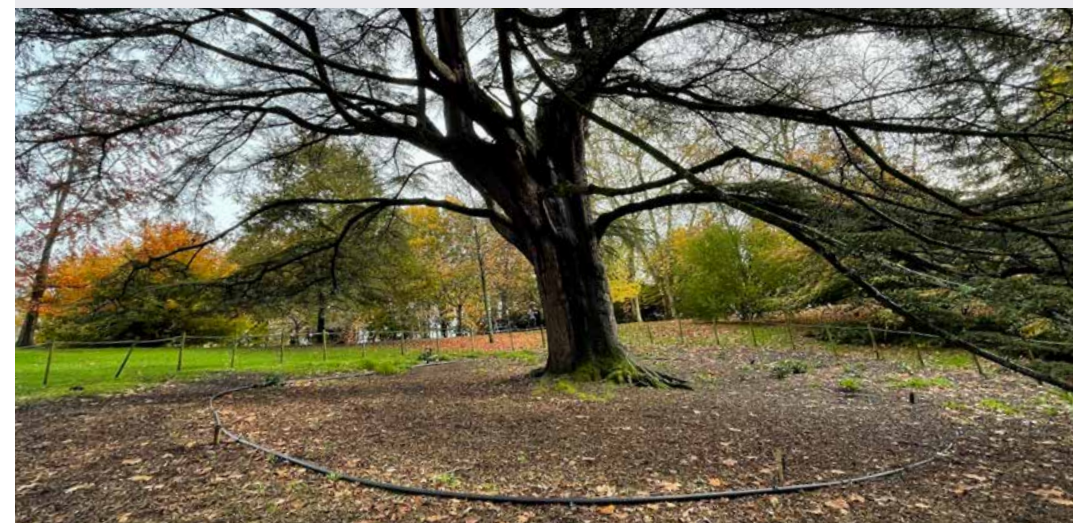
Podczas inspekcji należy zwrócić uwagę na to, czy gleba jest zagęszczona. Może na to wskazywać występowanie klepiska bez innych roślin, również jeśli z trudem wbijamy sondę w ziemię, jest to wskazówka, że grunt jest zbyt mocno ubity. Proste badanie gleby można wykonać za pomocą szpadla.

Więcej o ocenie gleby przeczytaj w publikacji „Ocena gleby” z serii Tree Assessor.

Pomnikowy cedr atlaski *Cedrus atlantica* rosnący w dużym parku miejskim. Wokół drzewa znajduje się ogrodzenie, które ogranicza użytkowanie. Takie rozwiązanie daje korzyść nie tylko jako metoda ograniczania obecności ludzi przy drzewach ze stwierdzonym osłabieniem stabilności, ale także pozwala na zachowanie lepszych warunków glebowych. Dodatkowo zastosowano tutaj mulczowanie.

Mulczowanie jest zabiegiem pielęgnacji drzew i polega na rozłożeniu warstwy zrębków drzewnych, przekompostowanej kory (lub ich mieszanki), wpływa pozytywnie na starsze, jak i nowo posadzone drzewa. Zabieg ten wpływa pozytywnie na siedlisko wokół drzewa: utrzymanie wilgotności, obniżenie maksymalnych temperatur gleby, tłumienie wzrostu chwastów, intensyfikacja rozwoju korzystnej flory i fauny glebowej, zwiększenie gęstości korzeni, zwiększenie aktywności mikoryzy, redukcja poziomu zagęszczenia gleby, uwalnianie składników odżywczych do gleby.

Dodatkowo zastosowano czasowo nawadnianie ze względu na stwierdzone osłabienie vitalności drzewa. Wykonane zabiegi pomogły poprawić warunki siedliskowe drzewa.





W ramach uzupełnień nasadzeń drzew alejowych wykonano dwukrotnie akcję nasadzeń. Młode drzewa, kilka lat po posadzeniu wykazywały osłabioną vitalność (1 w skali Roloffa). Drzewa rosną w wąskich pasach zieleni wzdłuż jezdni, ale ilość przestrzeni wydaje się wystarczająca. Wokół drzew rośnie trawa, jednak jej jakość również miejscami jest słaba. W celu sprawdzenia warunków glebowych wykonano proste oględziny.

W pierwszym kroku wykonano badanie sondą arborystyczną. Znaczący opór pojawiał się już na głębokości około 5 cm. Opór był tak znaczący, że sondę z trudem można było wbić, nawet wkładając dużo siły.

Następnie wykorzystano penetrometr (urządzenie do badania oporu gleby). Badanie wykazało znaczne przekroczenie limitu. Dodatkowo pobrano próbkę gleby za pomocą specjalnego świda ręcznego. Badanie wykazało, że w górnej części około 7–8 cm znajdowała się gleba urodzajna, jednak była ona tak mocno zbита, że korzenie nie mogły się w niej rozwijać. Niżej było znacznie gorzej – silnie zagęszczony żwir i piasek.

Okazało się, że podczas sadzenia dodano humus i rozluźniono grunt jedynie w niewielkiej misie do posadzenia drzewa. Wokół grunt był dla drzewa zbyt zagęszczony i korzenie nie mogły się tam rozwijać. To wpływało na osłabioną kondycję drzewa. Warto również zwrócić uwagę, że nawieziona ziemia urodzajna została zbyt mocno ubita, co spowodowało utratę jej wartości.

W tym przypadku zasadnym rozwiązaniem jest wymiana gleby w otoczeniu drzewa tak, aby przez kolejne dekady drzewo mogło rosnąć w dobrych warunkach.

Podsumowując obecne warunki glebowe są niekorzystne, ale w dość łatwy sposób można je znacząco poprawić.



2.6. PODSTAWOWE PARAMETRY W INSPEKCJI DRZEW

Zakres inspekcji drzew wynika ze specyfikacji zamawiającego. Może ona zawierać różnorodny zestaw wymogów. W podstawowym zakresie inspekcja powinna zawierać:

- podstawowe dane inwentaryzacyjne drzewa (gatunek, lokalizacja, numer identyfikacyjny)
- dane dendrometryczne (obwód pnia, wysokość, parametry korony i inne)
- ocenę drzewa (faza rozwoju, stabilność, kondycja, vitalność, perspektywa rozwoju)

Wskazanie wszystkich znaczących cech diagnostycznych może być bardzo czasochłonne. Dodatkowo liczba wprowadzanych parametrów może być na tyle duża, że uniemożliwi skutecznie zarządzanie drzewami. W celu umożliwienia zarządzania dużą liczbą drzew bardzo przydatne jest posilkowanie się kategoriami parametrów, które pozwalają drzewa grupować i odpowiednio dobierać zabiegi oraz pilność działania. W podstawowym zakresie inspekcji dane dotyczące drzewa powinny zawierać co najmniej ocenę kondycji i stabilności drzewa, a także vitalność.

2.6.1. WITALNOŚĆ DRZEWA

Witalność drzewa określa jego zdolność do życia i wzrostu w obecnych warunkach. Witalność podlega zmianom wraz z wiekiem i rozwojem drzewa. Istnieje wiele metod oceny witalności drzew od metod laboratoryjnych, badania zawartości chlorofilu, badania prześwitu światła w koronie drzewa, po analizę przyrostu pędów, dostępną także w sezonie bezlistnym. Jedną z najbardziej rozpowszechnionych metod oceny witalności w inspekcji drzew jest ta ostatnia. Przydatna jest tu skala Roloffa, która opiera się na wizualnej analizie struktury korony (w postaci przyrostów pędów).

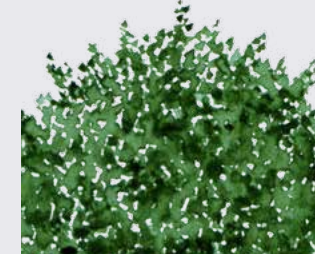
Stosując tę metodę, należy pamiętać, że poszczególne części drzewa mogą wykazywać zróżnicowaną witalność, cecha ta oceniana jest co do zasady w 1/3 górnej części korony drzewa. Wynika to z tego, że pierwsze symptomy osłabienia witalności możemy zauważyć w najbardziej odległych częściach korony. Witalność należy rozumieć w kontekście rozwoju drzewa. Czyli młode drzewa będą wykazywały wyższą witalność (dłuższe przyrosty pędów) niż drzewa dojrzałe. Zdrowe młode drzewo wykazuje typowo stopień 0 w skali Roloffa, dojrzewające – stopień 1, natomiast dojrzałe – stopień 2. Drzewa sędziwe lub obumierające mają niespecyficzne obrazy względem skali Roloffa i poszczególne części korony mogą, przy szczegółowej diagnostyce, wymagać osobnej oceny witalności. Pędy odrosłowe charakteryzują się zazwyczaj obrazem dla stopnia 1 w skali Roloffa niezależnie od ogólnej witalności drzewa, dlatego należy je pomijać przy ogólnej ocenie.

Schemat wzrostu pędów różni się pomiędzy gatunkami, ale ogólną zasadą jest to, że drzewo o dobrej witalności będzie miało długie przyrosty pędów szczytowych oraz bocznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie pomylić stopnia 0 i 2, oceniając stosunek przyrostu pędów wierzchołkowych do bocznych pomijając ich ogólną długość. Osłabienie witalności przyrostu najpierw przejawia się tym, że przyrosty pędów bocznych ulegają skróceniu. W kolejnym kroku skróceniu ulegają również pędy główne. Przy znacznym osłabieniu witalności pędy będą przerzedzone. Dopuszczalne jest stosowanie skali z oznaczeniami połówek numerów, dla drzew, które są w przejściowych fazach witalności.

Stopnie witalności w skali Roloffa (Roloff, 2015)

0



Drzewo w fazie szybkiego przyrostu pędów na długość; zarówno wierzchołkowe, jak i boczne rosną dynamicznie i równomiernie, wytwarzając głównie długopędy. Latem drzewo wytwarza gęste, równomierne listowie.

1



Drzewo o lekko zahamowanym przyroście pędów, pędy boczne mocniej skrócone niż wierzchołkowe, przez co gałęzie mają włóchniowaty pokrój, a między nimi pojawiają się wolne przestrzenie w koronie, także w stanie ulistnionym.

2



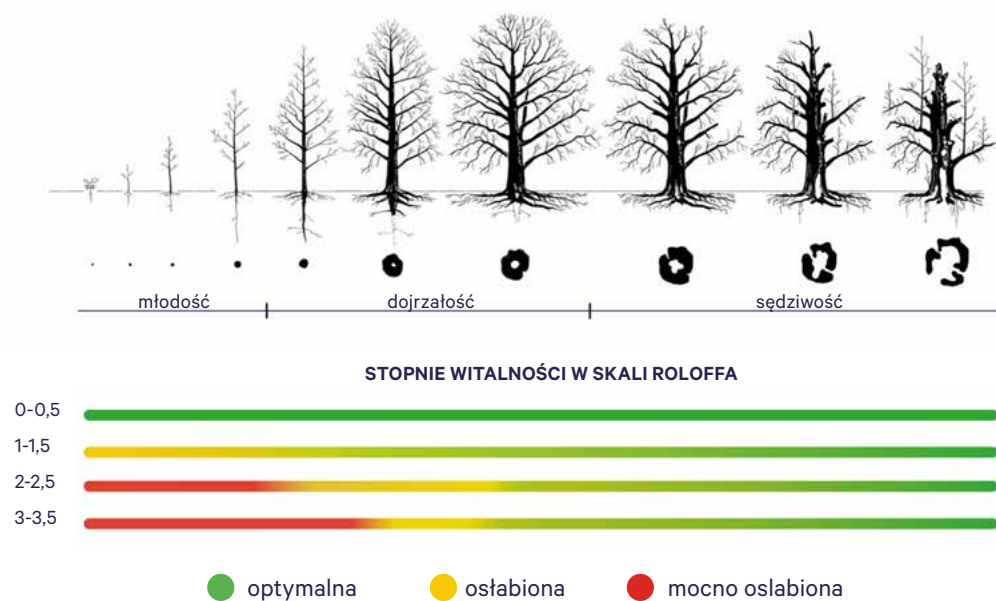
Drzewo o wyraźnie zahamowanym przyroście wszystkich pędów (występują tylko krótkopędy), wzrost drzewa na wysokość stagnuje, w stanie ulistnionym widać wyraźne luki w koronie.

3



Drzewo o zamierających fragmentach korony lub obumarające.

OCENA WITALNOŚCI Z UWZGLĘDNIENIEM FAZY ŻYCIA DRZEWA



Grafika powyżej poglądowo wskazuje, że witalność zmienia się wraz z rozwojem drzewa. Zbyt wczesne osłabienie witalności drzewa może świadczyć o problemie. Na przykład skala witalności 2 jest optymalna dla dojrzałego drzewa, jednak w przypadku młodego wskazuje problem.

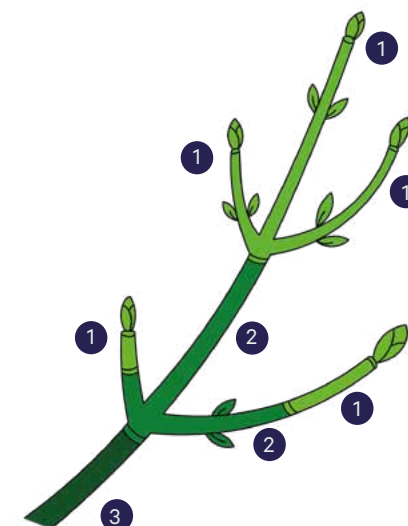
JAK OCENIĆ WITALNOŚĆ DRZEWA

- Wskaż, w jakiej fazie rozwojowej jest drzewo.
- Popatrz na pędy znajdujące się w górnej części korony (czasami przydaje się lornetka).
 - Jeśli wszystkie pędy są **wydłużone** (długopędy) ●, to witalność drzewa w skali Roloffa wynosi 0.
 - Jeśli pędy główne są **wydłużone**, ale pędy boczne są **skrócone** (krótkopędy) ●, to witalność drzewa w skali Roloffa wynosi 1.
 - Jeśli pędy główne są **skrócone** oraz pędy boczne są **skrócone**, to witalność drzewa w skali Roloffa wynosi 2.
 - Jeśli pędy są **przerzedzone**, część została utracona, a pozostałe są **wyraźnie skrócone**, to witalność drzewa w skali Roloffa wynosi 3.
- Oceń czy dana faza witalności jest odpowiednia dla fazy rozwojowej. Przykłady oceny witalności znajdziesz poniżej.

- Długopędy, jak sugeruje nazwa, są długie, przynajmniej kilkucentymetrowe. Posiadają w pełni ukształtowane pączki boczne, z których rozwijają się w kolejnym roku nowe pędy.
- Krótkopędy mają długość od kilku milimetrów do kilku centymetrów.

Przyrosty roczne na pędzie

- 1 jednoroczne
- 2 2 letnie
- 3 3 letnie



Młody buk pospolity *Fagus sylvatica* posadzony kilka lat wcześniej. Drzewo rośnie w optymalnych warunkach siedliskowych. Korona drzewa rozwija się równomiernie i dynamicznie. Pędy każdego roku mają długie przyrosty, o długości około 20–40 cm. Zatem wszystkie pędy są długopędami. Zgodnie ze skalą Roloffa jest to najwyższy stopień witalności. Jednocześnie jest to również optymalna witalność dla młodej fazy rozwoju drzewa.



Dokładnie przyglądając się pędom można zauważyć blizny po łuskach zeszłorocznego pąka. Znajdując te miejsca możemy sprawdzić jak drzewo rośnie w ostatnich kilku latach. Starsze blizny mogą być już zarośnięte i mniej widoczne. Dzięki takiej ocenie możemy sprawdzić jak zmieniała się vitalność w ciągu ostatnich lat. Na młodych drzewach, stosując ocenę vitalności, zazwyczaj można wskazać rok posadzenia – zazwyczaj pierwszy rok po posadzeniu charakteryzuje się osłabieniem vitalności.



Rozwijające się pąki bukowe wiosną. Widoczny również długi pęd zeszłoroczny. Po łuskach pąków, które nadal są jeszcze widoczne pozostaną blizny i od tego miejsca można mierzyć przyrost pędów. W tym przypadku buk **dobrze** rośnie i ma długie pędy szczytowe i boczne – **w skali Roloffa 0**.



Gałązka z górnej części dojrzałej lipy. Wszystkie **pędy są skrócone (krótkopędy)**. Jest to stopień **2 w skali Roloffa**, jednak w kontekście fazy rozwojowej vitalność drzewa jest **optimalna**.



Długi przyrost głównego pędu na młodej lipie – **0 w skali Roloffa**. Jest to **optimalna** vitalność młodego drzewa.



Włóczyńowaty pokrój pędów wskazuje na to, że pędy boczne są skrócone. Jest to typowy widok w przypadku stopnia **1 w skali Roloffa**. Ponieważ drzewo jest **młode**, taki widok świadczy o **osłabieniu witalności**. W tle widać inne drzewa, które mają lepszą witalność. Dodatkowo liście drzewa są zmniejszone i pozwijane. Drzewo ewidentnie ma problem z dostępem do wody i wymaga zabiegów pielęgnacyjnych, w szczególności podlewania.



Dojrzałe drzewo, o które nikt nie zadbał podczas budowy parkingu. Nie dość, że korzenie drzewa zostały odcięte, a drzewo zniszczone, to jednocześnie osoby odpowiedzialne za ten stan zwiększyły zagrożenie wywrotu drzewa. W kontekście witalności widoczna jest silnie przerzedzona korona. Zdjęcie zostało zrobione już po usunięciu martwych gałęzi i konarów. Wszystkie żywe pędy są skrócone i silnie przerzedzone, część z pędów obumarła. Jest to stopień **3 w skali Roloffa**, a w kontekście fazy rozwojowej witalność drzewa jest **silnie osłabiona**.



Pędy z poprzedniego sezonu wegetacyjnego wskazywały na stopień **2 w skali Roloffa**, zatem była to **optymalna** witalność dla pomnikowego buka. Jednak ze względu na chorobę **drzewo zmarło w ciągu kilku tygodni**. Zdjęcie zrobiono latem, w tle widać inne drzewa w pełnym ulistnieniu.

2.6.2. KONDYCJA

Kondycja drzewa jest miarą zdolności drzewa do prawidłowego przebiegu ogółu procesów życiowych, w tym kompensowania uszkodzeń występujących na drzewie oraz innych negatywnych wpływów środowiska ożywionego i nieożywionego. Reakcja drzewa na występujące uszkodzenia nie jest oceniana w odniesieniu do jego stabilności, lecz określa wpływ uszkodzeń na zdrowotność drzewa. Należy rozróżniać kondycję zdrowotną drzewa od jego stabilności.

Czynniki wpływające na ocenę kondycji drzewa:

- stan aparatu asymilacyjnego (np. kolor liści, ich nienaturalny wygląd, chlorozy, występowanie patogenów),
- występowanie uszkodzeń wpływających na przebieg procesów życiowych drzewa (np. martwice, uszkodzenia mechaniczne),
- reakcje na występujące uszkodzenia (np. tempo przyrostu tkanki przyrannej, występowanie drewna reakcyjnego),
- występowanie i znaczenie chorób i patogenów,
- witalność w kontekście fazy rozwojowej drzewa
- warunki otoczenia i siedliska.

Stopnie oceny kondycji zostały opisane z założeniem, że im większej części drzewa dotyczy osłabienie, tym słabsza jest kondycja. Np. jeśli jedynie niewielka część korony (pojedyncze pędy) wykazują osłabienie, to nadal drzewo jako całość będzie w relatywnie dobrej kondycji. Jeśli jednak na pniu występuje cecha, na przykład rozległa martwica, która wpływa na odżywianie się wszystkich części, to kondycja dla całego drzewa będzie oceniona jako mocno osłabiona.

Tabela 4. Skala oceny kondycji drzewa na podstawie Standardu inspekcji i diagnostyki drzew.

Stopień kondycji	Opis
1 bardzo dobra 	• brak uszkodzeń w obrębie korzeni, pnia, korony wartych odnotowania • nieznaczny susz gałęziowy i konarowy powstający w procesach naturalnych (tzw. susz fizjologiczny) – wielkości do 10%, bez wpływu na fizjologię drzewa • brak uszkodzeń aparatu asymilacyjnego • brak oznak chorób i obecności patogenów wartych odnotowania • dopuszczalne rany po prawidłowo wykonanych zabiegach (bardzo dobra reakcja na rany, silnie przyrastająca tkanka przyranna, rany zarośnięte lub zarastające) • zgodność klasy witalności wg Roloffa z fazą rozwojową drzewa
2 dobra 	• oznaki uszkodzenia korzeni o niewielkim znaczeniu dla kondycji drzewa (do 30%) • nieznaczne uszkodzenia na pniu i głównych konarach (do 30% obwodu pnia lub konarów), które mają nieznaczny wpływ na fizjologię drzewa

Stopień kondycji	Opis
2 dobra c.d. 	• susz gałęziowy i konarowy do 30%, które wpływają nieznacznie na fizjologię drzewa • uszkodzenie aparatu asymilacyjnego do 30%, mające nieznaczny wpływ na fizjologię drzewa • występowanie chorób bez większego znaczenia dla kondycji drzewa • słaba, ale zauważalna reakcja na zranienia, przyrastająca tkanka przyranna, rany zarastające • obecność owocników gatunków grzybów o niewielkim znaczeniu dla kondycji drzewa
3 osłabiona 	• oznaki uszkodzenia korzeni do 50%, mające wyraźny wpływ na kondycję drzewa • uszkodzenia podstawy pnia, pnia i głównych konarów (do 50% obwodu pnia), które wyraźnie wpływają na fizjologię drzewa • obecność na pniu i głównych konarach pojedynczych owocników gatunków grzybów mających duże znaczenie dla fizjologii drzewa • susz gałęziowy i konarowy do 50%, mający wyraźny wpływ na kondycję drzewa • uszkodzenie aparatu asymilacyjnego do 50%, mające wyraźny wpływ na kondycję drzewa • w części korony do 50% jej objętości możliwe przypuszczalne oznaki wskazujące na uszkodzenia korzeni (do 50%), np. wykopy, nasypy itp. • reakcja na znaczące dla fizjologii drzewa rany (na pniu i głównych konarach) osłabiona, • tkanka przyranna słabo przyrastająca, rany nie zarośnięte • obecność chorób mogących mieć wpływ na całe drzewo (znaczące osłabienie kondycji drzewa) • jeśli główne cechy wskazujące na kondycję „osłabiona” występują w liczbie większej niż 2, kondycja drzewa powinna być określona jako 4 mocno osłabiona
4 mocno osłabiona 	• oznaki uszkodzenia korzeni powyżej 50%, mające duży wpływ na kondycję drzewa • uszkodzenia podstawy pnia, pnia i głównych konarów (powyżej 50% obwodu pnia/konaru), które znacząco wpływają na fizjologię drzewa • rozległe rany na pniu i gł wnych konarach powyżej 50% obwodu pnia/konarów, mające znaczący wpływ na fizjologię drzewa, które utrudniają przewodzenie asymilatów, • reakcja na zranienia bardzo słaba lub brak (tkanka przyranna nie przyrasta) • obecność licznych owocników na pniu i gł wnych konarach gatunków grzybów mających znaczenie dla fizjologii drzewa • susz gałęziowy i konarowy powyżej 50% objętości korony • uszkodzenie aparatu asymilacyjnego powyżej 50% objętości korony • obecność chorób prowadzących do poważnego osłabienia kondycji drzewa
5 krytyczna 	• większość drzewa martwa lub zamierająca (z nieodwracalnymi uszkodzeniami)

2.6.3. STABILNOŚĆ DRZEWA

Stabilność drzewa należy szczegółowo ocenić i przeanalizować, nawet jeśli drzewo wygląda na zdrowe i jego kondycja jest bez zarzutu. Ocena stabilności odnosi się do **prawdopodobieństwa upadku drzewa** lub jego części. Oceniając stabilność, bierzemy pod uwagę m.in. cechy diagnostyczne, pokrój i otoczenie drzewa, a także reakcje obronne oraz kompensujące. Stabilność drzewa nie musi być skorelowana z jego kondycją, dlatego te parametry oceniamy oddzielnie.

Przy inspekcji ocenia się prawdopodobieństwo złamania (odłamania) części drzewa i/lub prawdopodobieństwo wyrwania się całego drzewa tylko na podstawie symptomów, które są możliwe do stwierdzenia sensorycznie przy użyciu wzroku lub prostych narzędzi (sonda, młotek, lornetka).

Podobnie jak w przypadku oceny kondycji, stopień oceny stabilności zależy od proporcji drzewa, której dotyczą cechy diagnostyczne. Jeśli zauważona cecha dotyczy niewielkich części drzewa i nie wpływa na całe drzewo, to ocena stabilności drzewa będzie „dobra” lub „bardzo dobra”. Jeśli jednak zestaw cech diagnostycznych odnosi się do całego drzewa, to stopień oceny na skali powinien być wyższy (czyli ocena stabilności słabsza).

Tabela 5. Skala oceny stabilności drzewa na podstawie Standardu inspekcji i diagnostyki drzew.

Stopień stabilności	Opis
1 bardzo dobra 	• brak obecności cech osłabiających stabilność drzewa i jego części • nie wykazuje oznak występowania zagrożenia upadku całego drzewa bądź jego części (lub wyrwania się drzewa) • drzewo jest zbyt małe / młode, aby stanowiło zagrożenie w przypadku wystąpienia ryzyka upadku całego drzewa bądź jego części (lub wyrwania się drzewa) • obecność nielicznego suszu gałęziowego fizjologicznego o grubości do 3 cm • obecność nielicznego suszu gałęziowego fizjologicznego o grubości do 5 cm w wymiarze do 5% • zakres cech diagnostycznych jest tak niewielki, że drzewo nie wymaga jakichkolwiek zabiegów
2 dobra 	• brak obecności cech osłabiających stabilność całego drzewa • występowanie nieznaczного rozkładu drewna w pniu i głównych konarach, pojedyncze występowanie dziupli • osłabienie rozwidleń w koronie • obecność cech osłabiających stabilność gałęzi o średnicy do 10 cm • niewielki (do 10% i o średnicy do 10 cm) susz gałęziowy • obecność pojedynczych drobnych zawieszonych, złamanych gałęzi w koronie (o średnicy do 10 cm) • zakres cechy zazwyczaj może być ograniczony poprzez podstawowe zabiegi (np. usunięcie suszu gałęziowego, cięcia redukujące koronę), bez potrzeby wykonywania specjalistycznych prac

Stopień stabilności	Opis
3 osłabiona 	• rozkład lub utrata głównych korzeni szkieletowych do 50% ich ilości na obwodzie wokół drzewa • nienaturalne pochylenie drzewa z oznakami wzrostu kompensacyjnego • rozkład pnia do 50% przekroju poprzecznego • dziuple i ubytki w pniu do 50% na obwodzie pnia • występowanie pojedynczych owocników gatunków grzybów powodujących osłabienie stabilności drzewa, występujące na nabiegach korzeniowych, u podstawy pnia i na pniu • osłabione rozwidlenia głównych konarów • znaczący udział (do 50% i o średnicy do 10 cm) suszu gałęziowego • występowanie jednocześnie kilku cech na wczesnym etapie rozwoju • zakres cechy zazwyczaj wymaga wykonania specjalistycznych prac ograniczających ryzyko (cięcia techniczne, wiązania itp.
4 mocno osłabiona 	• znaczący rozkład korzeni szkieletowych, pnia i głównych konarów (powyżej 50%) • niedawne pochylenie drzewa z oznakami utraty stabilności korzeni w gruncie • na nabiegach korzeniowych, wokół pnia, na pniu lub na głównych konarach masowy pojaw owocników grzybów • duża ilość dziupli i ubytków na pniu i głównych konarach (50% obwodu) • obecność pęknięć poprzecznych pnia i głównych konarów • osłabienie rozwidleń głównych pni i konarów (z zakorkiem i pęknięciami) o średnicy pni/konarów 25 cm • 50% lub o średnicy 10 cm susz gałęziowy • obecność zawieszonych, złamanych dużych konarów w koronie o średnicy powyżej 10cm • zakres cechy zazwyczaj może wymagać wykonania zabiegów specjalistycznych mogących znacząco osłabić całe drzewo i skrócić jego dalszą perspektywę życia (np. silna redukcja drzewa) – stanowić może alternatywę do usunięcia całego drzewa
5 krytyczna 	• stan drzewa stwarza bezpośrednie zagrożenie dla mienia lub życia i zdrowia ludzi • stabilizacja drzewa nie jest możliwa bez jego znaczącego uszkodzenia bądź zniszczenia, przy braku innej możliwości zabezpieczenia otoczenia drzewa • zakres cechy/defektu wymaga usunięcia drzewa – alternatywą może być pozostawienie tzw. świadka • często wymaga niezwłocznej interwencji

2.6.4. FAZA ROZWOJU

Drzewa dojrzewają i podlegają znaczącym zmianom. Zmiany te wpływają na funkcjonowanie drzew, ale też na interpretację i znaczenie występujących cech diagnostycznych. Fazę rozwoju charakteryzuje się poprzez fazę ontogenetycznego rozwoju, w jakiej znajduje się drzewo. Niektóre cechy diagnostyczne i ich znaczenie (wpływ na stan drzewa) będą skorelowane z fazą rozwojową, dlatego też jej określenie pozwala na zweryfikowanie oceny ogólnego stanu drzewa oraz oszacowanie jego możliwości regeneracyjnych. Faza rozwoju drzewa jest również decydująca, jeśli chodzi o wskazanie zabiegów – katalog zaleceń dla młodego drzewa będzie się różnić od tego dla drzewa sędziwego.

Wyróżnia się trzy główne fazy rozwoju: młodość, dojrzałość i sędziwość. Gdy jest to uzasadnione potrzebami gospodarowania drzewami, można wyróżnić dodatkowe fazy, zwłaszcza w zakresie drzewa młodego, np. drzewa młode niedawno posadzone, drzewa młode przyjęte, drzewa dojrzewające.

Dodatkową, osobną kategorię w omawianym obszarze stanowią drzewa zniszczone i uszkodzone. Taki stan można przypisać drzewom w każdej fazie rozwojowej. Drzewem zniszczonym i/lub uszkodzonym nazywamy takie, które zostało znacząco zmienione w wyniku naturalnych zdarzeń lub nieprawidłowych zabiegów. To przykładowo drzewa z ogłowionymi koronami czy z wyłamaną dużą częścią korony. Zatem drzewo dojrzałe, które utraciło znaczną część korony, np. w wyniku silnego wiatru należy wskazać jako drzewo uszkodzone – status ten jest uzasadnieniem do zastosowania niestandardowego zakresu cięć, zgodnie ze *Standardem cięcia i pielęgnacji drzew* i *Standardem inspekcji i diagnostyki drzew*.

FAZY ROZWOJU DRZEW

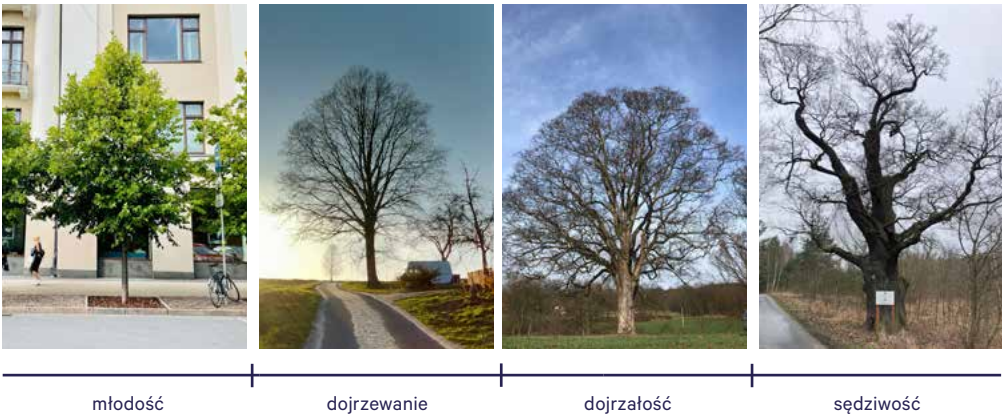


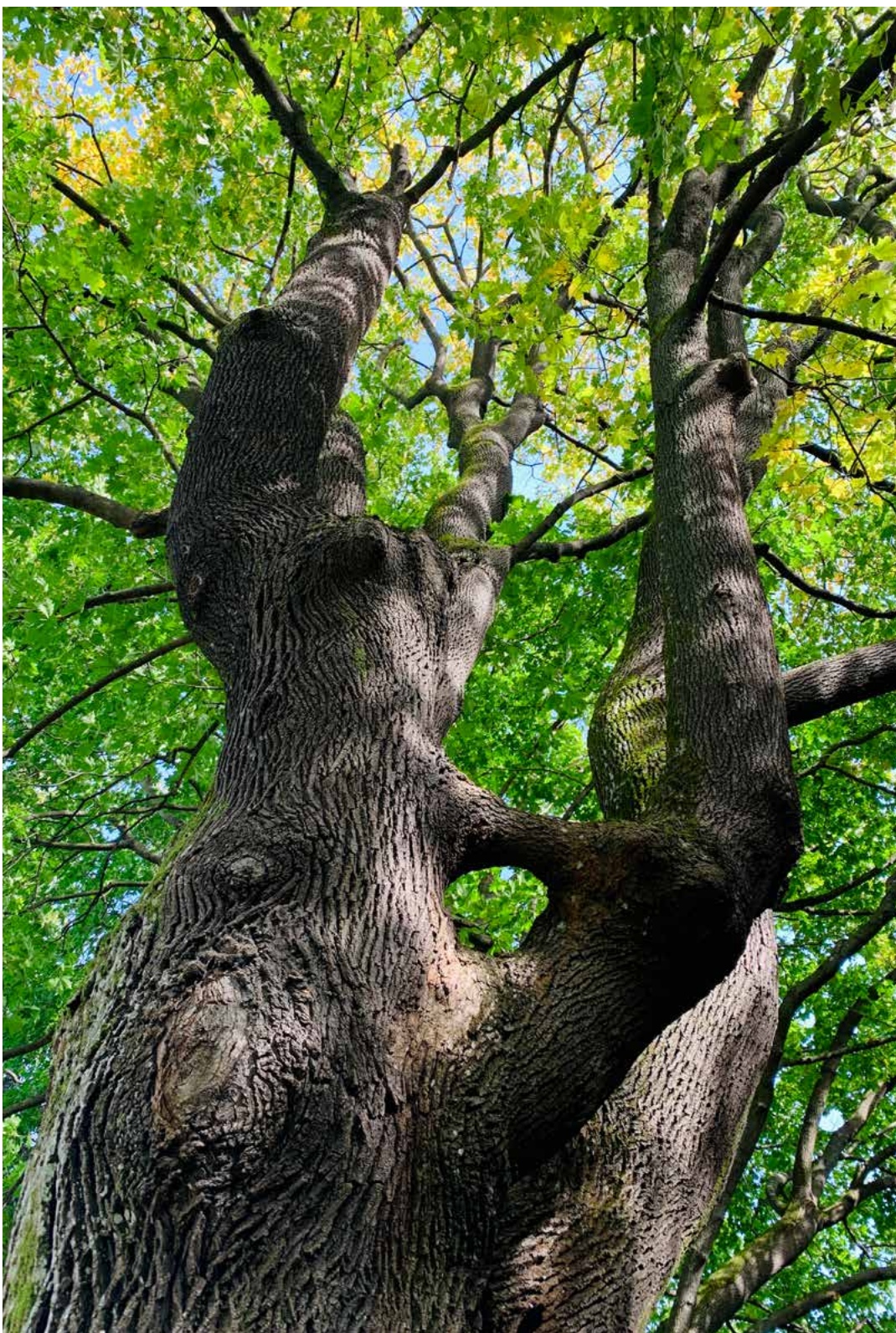
Tabela 6. Fazy rozwoju drzew.

Faza rozwoju	Opis
Drzewo młode (młodość)	Charakteryzuje się silną dominacją wierzchołkową i przeważa wzrost na wysokość. Struktura korony może mieć charakter przejściowy pomiędzy koroną tymczasową i docelową (w przypadku konieczności utrzymania skrajni) i podlega zabiegom formowania korony. Zazwyczaj faza ta obejmuje okres do około 20 lat po posadzeniu.
Drzewo dojrzewające (dojrzewanie)	Drzewo zaaklimatyzowane, u którego zaznacza się ekspansja korony przy wyraźnej dominacji wierzchołkowej. W przypadku drzew formowanych dla uwzględnienia skrajni posiada w większości koronę docelową
Drzewo dojrzałe (dojrzałość)	Drzewo o stabilnej wysokości i objętości korony przy osłabionej dominacji wierzchołkowej. Struktura korony posiada stały charakter (brak korony tymczasowej). Drzewo osiągnęło lub jest bliskie osiągnięcia maksymalnych rozmiarów korony (z uwzględnieniem specyfiki gatunkowej, lokalizacji i siedliska).
Drzewo sędziwe (sędziwość)	Drzewo, które osiągnęło wyjątkowy wiek jako reprezentant swojego gatunku, często charakteryzujące się wyjątkową grubością pnia. W przypadku gatunków długowiecznych faza ta może być najdłuższą fazą życia drzewa. W koronie możliwe obumieranie peryferyjnych części korony i powstawanie wtórnej korony poniżej (wycofywanie korony). Często posiada wysoką wartość przyrodniczą i kulturową. W fazie tej wewnątrz pnia posiada rozległe ubytki, tworząc mikrosiedliska.
*Zniszczone	Drzewo, którego funkcje zostały znacząco zmienione w wyniku naturalnych zdarzeń lub nieprawidłowych zabiegów (np. ogłowienie, uszkodzenie korony, pnia, korzeni, drastyczna zmiana warunków siedliskowych). Stan ten może być stwierdzony we wszystkich fazach rozwoju drzewa.

2.6.5. PERSPEKTYWA UTRZYMANIA

Ocena dalszego rozwoju drzewa polega na przewidzeniu perspektywy czasu, w jakim drzewo jest w stanie prowadzić podstawowe procesy życiowe (tj. fotosynteza, przewodzenie asymilatów – odżywianie, przewodzenie wody), które dają możliwość optymalnego rozwoju drzewa. Ocenę tę wykonuje się w oparciu o cechy: kondycję (w tym vitalność w kontekście fazy rozwoju) oraz stabilność drzewa. Perspektywę utrzymania drzewa określa się zgodnie z trzystopniową skalą:

- A – długoterminowa – drzewa o prognozowanej długości życia co najmniej 10 lat
- B – krótkoterminowa – drzewa o prognozowanej długości życia co najmniej 3 lat do 10 lat
- C – brak perspektywy – drzewa o prognozowanej długości życia maksymalnie 2 lat



PODSUMOWANIE

- 1 Podczas inspekcji drzewa ocenia się wszystkie jego części oraz otoczenie.
- 2 Wykonując ocenę użytkowania, należy wskazać, jaka jest jego intensywność oraz wskazać obiekty znajdujące się w rzucie korony i strefie użytkowania obejmującej promień równy 1,5 wysokości drzewa. Najważniejsza jest obecność ludzi. Wskazanie rodzaju obiektu w otoczeniu może być pomocne w zaplanowaniu zasobów i intensywności opieki nad drzewem oraz ewentualnej zmiany zagospodarowania terenu („przesuń obiekt”).
- 3 Inspekcja drzew wykonywana jest metodą sensoryczną, wykorzystującą nie tylko zmysł wzroku, ale także słuchu, dotyku, węchu i inne. W ramach podstawowej oceny wskazane jest stosowanie sondy arborystycznej oraz młotka, które zwiększają możliwości oceny drzewa.
- 4 Na stan drzewa wpływa jego siedlisko. Wpływ ten może być zarówno pozytywny, jak i negatywny. Do podstawowych cech siedliska należą warunki glebowe, wodne, świetlne, ekspozycja na wiatr.
- 5 W ramach zarządzania populacją drzew wskazane jest korzystanie z parametrów ułatwiających filtrowanie gromadzonych danych.
- 6 Do podstawowych parametrów w ocenie drzew zalicza się kondycję, stabilność i vitalność drzewa.



Fot. Zosia Gagoś

III.

Cechy diagnostyczne



Z tego rozdziału dowiesz się:

- Czym są cechy diagnostyczne
- Czym się charakteryzują główne cechy diagnostyczne
- Jak oceniać znaczenie cech diagnostycznych
- Czym jest wzrost kompensacyjny



Słowa kluczowe

- | | | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| cecha diagnostyczna | wzrost kompensacyjny | rozkład drewna | owocniki grzybów | zakorek |
| słabe rozwidlenia | uszkodzenia | rany | martwice | ubytki |
| drewno przyranne | pęknięcia gleby | zagęszczenie gruntu | dziuple | choroba |
| pęknięcia drewna | odrosty | reiteraty | patogen | cień asymilacyjny |
| pochylenie | asymetria korony | bluszcz | jemioła | nekrozy |
| chlorozy | susz | wygoniony konar | | |

Cecha diagnostyczna jest cechą świadczącą o uszkodzeniu, rozkładzie, budowie drzewa, bądź stanie siedliska, której występowanie wpływa na stan drzewa. Ponieważ drzewa potrafią się adaptować do zmieniających warunków oraz uszkodzeń ocenie podlega nie tylko dana cecha diagnostyczna, ale również reakcja drzewa na osłabienie i zdolność jego kompensacji. Więcej o reakcji drzew na uszkodzenia przeczytaj w publikacji *Podstawy biologii, ekologii i biomechaniki drzew* w ramach serii Tree Assessor.

Poniżej wskazano typowe cechy diagnostyczne spotykane na drzewach. Katalog ten należy traktować jako otwarty, na drzewach można stwierdzić wiele innych cech oraz rozmaite kombinacje ich występowania. Zasady oceny pozostają jednak podobne:

- czy dana cecha wpływa na stan drzewa,
- jeśli tak, to jakie jest jej znaczenie dla stabilności i kondycji całego drzewa lub jego części,
- jaka jest reakcja drzewa na osłabienie,
- czy w ramach inspekcji można ocenić istotę cechy, czy potrzebne jest dalsze badanie specjalistyczne,
- jeśli cecha jest znacząca dla stanu drzewa, to jakie są metody ograniczenia jej wpływu i jakie zabiegi należy wykonać w tym celu.



ISTOTA CECHY

W zależności od poziomu i rodzaju oceny może być zalecane wskazanie wszystkich stwierdzonych cech na drzewie, które są znaczące dla kondycji i/lub stabilności drzewa wraz z ich opisem. Jednak na potrzeby gromadzenia i zarządzania bazami danych w systemach zarządzania drzewami warto rozważyć stosowanie skal i skrótów. Pozwolą one lepiej zarządzać danymi. Do oceny cech diagnostycznych można korzystać z poniższej skali:

Tabela 7. Istota cechy.

Istota cechy	Wpływ na stabilność	Wpływ na kondycję
1 – nieznacza 	Cecha nie ma znaczącego wpływu na stabilność, zarówno podczas normalnej pogody, jak i ekstremalnych warunków pogodowych.	Cecha nie ma znaczącego wpływu na kondycję drzewa
2 – umiarkowana 	Cecha wpływa na zwiększone ryzyko upadku drzewa lub jego części w przypadku ekstremalnych warunków pogodowych, ale upadek nie jest spodziewany w przypadku normalnej pogody.	Cecha wpływa na osłabienie kondycji drzewa jednak jej znaczenie jest ograniczone do niewielkiej części drzewa. Drzewo dobrze reaguje na osłabienie i je intensywnie kompensuje.
3 – poważna 	Cecha wpływa na zwiększone ryzyko upadku drzewa lub jego części w przypadku normalnej pogody.	Cecha wpływa znacząco na osłabienie kondycji całego drzewa lub znaczących jego części. Reakcja drzewa od słabej do umiarkowanej.
4 – krytyczna 	Proces prowadzący do upadku drzewa lub jego części jest rozpoczęty lub spodziewany w najbliższej przyszłości nawet w przypadku bezwietrznej pogody.	Cecha powoduje zamierania całego drzewa w krótkoterminowej perspektywie czasu (do 3 lat), występuje w powiązaniu z brakiem reakcji drzewa na osłabienie

WZROST KOMPENSACYJNY

Oceniając drzewa, należy zwrócić uwagę nie tylko na stwierdzone cechy diagnostyczne, ale także na to, jak drzewo reaguje na osłabienia. Przykładem takiej reakcji jest występowanie np. zgrubienia u podstawy pnia. Może to wskazywać na występowanie rozkładu wewnątrz pnia, które drzewo kompensuje wzmożonym przyrostem na grubość. Innym przykładem wzrostu kompensacyjnego jest drewno reakcyjne, które powstaje w celu kompensowania występującego obciążenia, np. w przypadku drzew rosnących pochyło. W przypadku osłabionych konarów też możemy obserwować zgrubienie w okolicy nasady konaru, gdzie drzewo wzmacnia się, aby przystosować się do przeciwdziałania obciążeniom. Inne formy wzrostu kompensacyjnego to różnego rodzaju zgrubienia, eliptyczny przekrój, drewno reakcyjne, drewno przyranne.

Czynniki, które świadczą o reakcji na osłabienia:

- silnie przyrastające drewno przyranne wokół ran, na drewnie przyrannym widoczne są wyraźne spękania kory, wynikające z silnego przyrostu,
- dobra vitalność drzewa,
- miejscowy silny przyrost na grubość w miejscu występowania osłabienia,
- wyraźne oddzielenie pomiędzy zdrowym i uszkodzonym drewnem,
- powstawanie wybrzuszeń poniżej osłabionych rozwidleń.

Oceniając cechy diagnostyczne, należy również zidentyfikować i ocenić reakcję drzewa na stwierdzone osłabienie.



Reakcją drzewa na powstały zakorek jest kompensowanie osłabienia poprzez zwiększony przyrost poniżej rozwidlenia – są to charakterystyczne wybrzuszenia.



Młoda, vitalna lipa drobnolistna. Na pniu widoczna jest podłużna rana powstała w wyniku zgorzeli słonecznej. Jest to powszechnie spotykany problem na młodych drzewach, które w szkółce rosną w ocienieniu, a następnie są sadzone w eksponowanych na słońce miejscach. Kora drzew nie jest przystosowana do nowych warunków świetlnych i ulega poparzeniu. W przypadku tego drzewa reakcja na uszkodzenie jest bardzo dobra. Pomimo dużej rany drzewo silnie przyrasta dookoła rany.

Zgorzel słoneczna w tym przypadku ma większe znaczenie dla kondycji drzewa niż dla stabilności.

Oceniając kondycję tego drzewa należy uwzględnić uszkodzenia pnia, które wpływają na fizjologię jednak w ograniczonym stopniu. Dodatkowo drzewo wykazuje dobrą reakcję na osłabienie, zatem kondycję należy ocenić jako **dobrą**.



Szpaler młodych drzew. W wyniku niewystarczającego zabezpieczenia pni, każde z drzew uległo uszkodzeniom. Zgorzel słoneczna widoczna jest na południowej stronie pnia. Drzewa zareagowały na uszkodzenia wytwarzając drewno przyranne. W porównaniu z lipą na zdjęciu obok reakcja drzew jest słabsza.

Uszkodzenie jest dłuższe i szersze niż na sąsiednim zdjęciu. Również reakcja drzewa jest umiarkowana, co widać po powolnym przyroście drewna przyrannego. Zatem kondycję tutaj należy ocenić jako **osłabioną**.



Nasada wygonionego konaru na platanie klonolistnym *Platanus xhispanica*. Drzewo wyraźnie reaguje na obciążenie, co widać poprzez eliptyczny wzrost w okolicy nasady konaru. Jest to wzrost kompensacyjny. Witalność drzewa jest optymalna, a reakcja na obciążenie bardzo dobra – wyraźny przyrost. W ramach inspekcji konar ten został wskazany do częściowej redukcji.

3.1. CECHY DIAGNOSTYCZNE W OTOCZENIU DRZEWA

3.1.1. OWOCNIKI GRZYBÓW

Owocniki grzybów rozkładających drewno są ważną cechą diagnostyczną sygnalizującą obecność procesów mogących osłabiać drzewo lub wskazywać zamieranie części drzewa. Również istotne są owocniki grzybów mikoryzowych, które sygnalizują dobry stan gleby.

Poszukiwań owocników grzybów nie powinniśmy ograniczać tylko do widocznych, nadziemnych części drzewa. W jego otoczeniu należy rozejrzeć się w poszukiwaniu owocników grzybów, które mogą funkcjonować na korzeniach (np. wachlarzowiec olbrzymi czy murszak rdzawy), tak też będziemy mogli znaleźć owocniki grzybów mikoryzowych. Ponadto pod drzewem możemy znaleźć również owocniki, które odpadły od drzewa (choć należy sprawdzić, czy rzeczywiście pochodzą z ocenianego drzewa, a nie okolicznych). Należy pamiętać, że owocniki mogą być jednoroczne (nietrwałe) i wieloletnie (trwałe). W przypadku owocników jednorocznych ich stwierdzenie (występowanie) uzależnione jest od pory roku,

w której prowadzimy inspekcję drzewa, wobec czego oceniając drzewo jednokrotnie (szczególnie zimą), możemy nie stwierdzić występowania grzyba, który faktycznie zasiedla oceniane drzewo. Więcej o grzybach istotnych dla stanu drzew i ich oceny przeczytasz w publikacji „Grzyby nadrzewne” serii Tree assessor



Wokół grupy modrzewi europejskich *Larix decidua* znajdują się owocniki grzyba, murszaka rdzawego *Phaeolus schweinitzii*. Znajdują się one w odległości do kilku metrów od pni i wskazują na występowanie rozkładu w korzeniach. W tym przypadku przy pniach nie stwierdzono żadnych owocników grzybów. Murszak powoduje brunatny rozkład drewna. Zasadniczo jest saprotrofem więc najczęściej świadczy o tym, że w glebie znajdują się martwe korzenie, na których funkcjonuje.



Przy podstawie pnia jesionu wyniosłego *Fraxinus excelsior* widoczne są stare owocniki grzybów. W tym przypadku jest to błyskoporek szorstkowany *Inonotus hispidus*. Jest nazywany grzybem przyrannym, ponieważ często towarzyszy rozległym ranom po cięciach. Powoduje biały rozkład. Owocniki grzyba są sezonowe i po okresie wzrostu odpadają. Jeśli znajdziemy takie owocniki wokół drzewa należy dokładnie przyjrzeć się gdzie na pniu lub w koronie grzyb się rozwijał. Często po owocniku pozostają resztki i przebarwienia, jak na zdjęciu po lewej. Zdjęcie zrobiono niedługo po odpadnięciu owocników. Z biegiem czasu to miejsce będzie mniej zauważalne.

3.1.2. PĘKNIĘCIA GLEBY

Pęknięcia gleby mogą być ważną oznaką wskazującą na osłabienie stabilności drzewa. Dotyczy to przypadków, kiedy pęknięcia gleby powstają w wyniku poruszającej się bryły korzeniowej o niewystarczającym zakotwiczaniu w gruncie. Według Wessolly'ego średnica strefy korzeni odgrywających kluczową rolę dla jego stabilności wynosi 3–4 średnice pnia mierzonych na wysokości 1 m. Zatem wszelkie pęknięcia gleby, szczególnie występujące koncentrycznie, dookoła pnia powinniśmy oceniać ze szczególną czujnością.

Pęknięcia gleby mogą być też spowodowane przesuszeniem gruntu. Jednak w takich sytuacjach pęknięcia będą miały nieregularny kształt, będą liczne i wystąpią na większym obszarze.



Fot. Mariusz Krynicki

Wokół podstawy pnia tego modrzewia europejskiego *Larix decidua* widoczne są spękania ziemi. Występują koncentrycznie i wskazują na uszkodzenie korzeni. Drzewo zostało zakwalifikowane do specjalistycznej oceny, która potwierdziła znaczne pogorszenie stabilności drzewa.

3.1.3. WYKOPY

Wykopy w otoczeniu drzew są poważnym zagrożeniem dla ich stabilności. Presja rozwoju infrastruktury technicznej często nie uwzględnia i pomija wartość infrastruktury zielonej, której drzewa stanowią kluczowy element. Wykopy w otoczeniu drzew powinny być prowadzone jedynie w oparciu o plan ochrony drzew w procesie budowlanym, z zastosowaniem technologii zapewniających odpowiednią ochronę korzeni (patrz *Standard ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym*). Zgodnie z najlepszymi praktykami wykopy nie powinny być wykonywane w rzucie korony drzewa, a w przypadku drzew dojrzałych i cennych należy dodać bufor co najmniej 2–5 m poza rzut korony (strefa ochrony drzewa – SOD).

Jeśli doszło do wykopu w otoczeniu drzewa powinniśmy ocenić, czy jest on na tyle blisko, aby od razu osłabił stabilność drzewa. Badania wskazują, że jednostronne uszkodzenie korzeni szkieletowych w odległości 5 średnic pnia (i mniej) może znacząco osłabić stabilność drzewa. W takich przypadkach wskazane jest wykonanie specjalistycznego badania stabilności drzewa w gruncie.

Wykopy wykonane w większej odległości mogą doprowadzić do uszkodzeń, które z biegiem czasu nabiorą większego znaczenia, m.in. ze względu na postępujący rozkład korzeni. W takiej sytuacji warto wdrożyć częstszy monitoring drzewa.

Należy pamiętać, że ilość korzeni, których uszkodzenie będzie znaczące, zależy od wieku drzewa, jego kondycji, vitalności, warunków siedliskowych itp.



Remonty mogą być dobrą okazją do poprawy warunków siedliskowych. Jeśli wokół drzew była nieprzepuszczalna nawierzchnia, można ją rozebrać i zastosować rozwiązania sprzyjające drzewom.

W przypadku tego platana tak nie było. Przestrzeń wokół drzewa zabudowano i ograniczono, drzewo nie zostało zabezpieczone w procesie budowlanym (deski nie są wystarczającym zabezpieczeniem, strefa ochrony drzewa powinna być trwale wygradzona).



Nie tylko świeże wykopy są problem dla stabilności drzew. W przypadku drzew rosnących w różnego rodzaju niewielkich misach warunki glebowe również są niekorzystne. Zmiany mogły nastąpić kilka dekad temu jednak uszkodzenia mogą postępować z biegiem czasu. W takiej sytuacji warto szczegółowo zbadać drzewo sondą, obejrzeć otoczenie i poszukać pęknięć gruntu, spękań w mursze i pomiędzy płytami chodnikowymi. Takie pęknięcia mogą świadczyć o niestabilności bryły korzeniowej.

3.1.4. ZAGĘSZCZENIE GRUNTU

Do zagęszczenia gruntu dochodzi wtedy, kiedy cząstki gleby są ściskane, ograniczając zawartość powietrza. Spada wtedy także możliwość przenikania i gromadzenia wody w glebie. W przestrzeni miejskiej zazwyczaj mamy z tym do czynienia w miejscach, gdzie parkują lub przejeżdżają samochody, czy też często przechodzą ludzie.

Niedobór powietrza działa nie tylko negatywnie na samo drzewo, ale także na organizmy glebowe, w tym grzyby mikoryzowe, utrudniając im funkcjonowanie lub prowadząc do zaniku. Zagęszczenie gleby może także prowadzić do fizycznego uszkodzenia korzeni, a w konsekwencji ich osłabienia, rozkładu oraz zamierania.

Oceniając drzewo zwróćmy uwagę, czy pod drzewem parkują samochody, czy znajdują się przedepty, czy ziemia jest mocno ubita. Do zagęszczenia gruntu często dochodzi przy zakładaniu trawników gdy stosowane jest wałowanie. Sam trawnik szczególnie gęsty, np. rozkładany z rolki może skutecznie utrudnić nawadnianie gruntu pod nim i dopływ powietrza praktycznie odcinając korzenie i organizmy glebowe od tych zasobów.

Stopień zagęszczenia gruntu możemy w prosty sposób sprawdzić sondą – jeśli trudno nam jest wbić sondę, możemy podejrzewać, że grunt jest zagęszczony. Pomocny w ocenie zagęszczenia gruntu jest penetrometr.



Badanie sondą tego klona zwyczajnego *Acer platanoides* było trudne, a miejscami niemożliwe. Grunt był zagęszczony do tego stopnia, że sondy nie można było wbić w ziemię. Zagęszczenie gruntu występuje dookoła drzewa, co powoduje, że warunki glebowe są niekorzystne.

3.1.5. ZMIANA POZIOMU GRUNTU

Z pozoru nieznaczne podniesienie poziomu gruntu, nawet o 5–10 cm, może prowadzić do poważnych konsekwencji. Szczególnie szkodliwe jest nawiezenie nieprzepuszczalnych mułów czy gliny, itp. Taki zabieg prowadzi do zmniejszenia ilości dostępnego powietrza w glebie, co negatywnie wpływa na system korzeniowy i pozostałe organizmy żyjące w glebie, w tym grzyby mikoryzowe. Dla większości gatunków drzew symbioza z grzybami w postaci mikoryzy jest niezbędna do życia. Zatem jej utrata i osłabienie zawsze będzie negatywnie wpływać na kondycję drzewa. Również obniżenie poziomu gruntu jest niekorzystne dla drzew, ponieważ prowadzi do odstonięcia i uszkodzenia korzeni.

O zagęszczeniu gruntu (lub ograniczeniach w głębszej warstwie np. gruzie) może też świadczyć obecność wypłyconych korzeni – są to korzenie, które występują przy powierzchni gruntu i często są częściowo widoczne. Do wypłyconia korzeni dochodzi m.in. w przypadku niedostatku powietrza w niższych warstwach gleby, co jest typowe w przypadku zagęszczenia gruntu. Wypłycone korzenie mogą zatem być sygnałem osłabienia stabilności.



Niestety nadal spotyka się cenne aleje i zadrzewienia przydrożne, które są bezmyślnie niszczone. Na obu zdjęciach widoczne obniżanie gruntu. Wykonywane jest to przez drogowców w celu odprowadzenia wody do rowów. Zabieg ten zazwyczaj wykonywany jest raz na kilka-kilkanaście lat. W ten sposób obniża się poziom gruntu i mechanicznie niszczy korzenie. Jest to jednocześnie zabieg osłabiający kondycję, a w szczególności stabilność drzew.

3.2. SYSTEM KORZENIOWY

3.2.1. NADERWANE KORZENIE

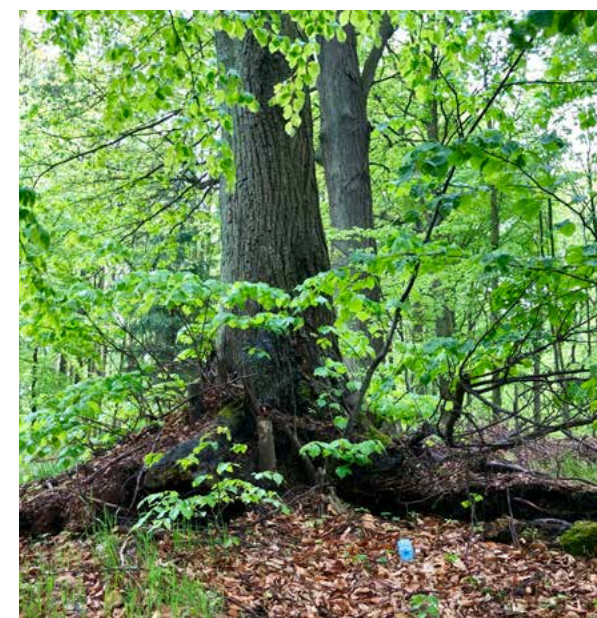
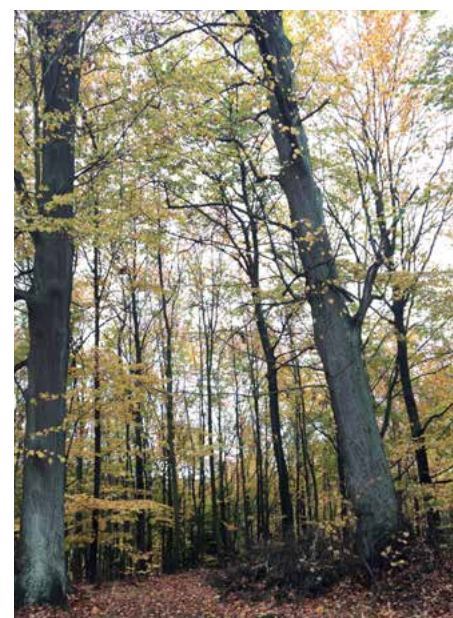
Typową oznaką naderwania korzeni jest jednostronne podniesienie gruntu. Może temu towarzyszyć zagłębienie gruntu po przeciwnej stronie oraz spękania gleby. Do naderwania korzeni najczęściej prowadzi wietrzna pogoda. Sprzyjają temu również inne obecne już uszkodzenia (rozkład, odcięte korzenie). W przypadku silnych podmuchów wiatru lub zmiany ekspozycji na wiatr (zmiana warunków otoczenia) uszkodzeniom mogą ulegać także „zdrowe” drzewa. Zazwyczaj drzewa z naderwanym systemem korzeniowym są uznawane za awaryjne i wymagające pilnej interwencji.

Jest to również dodatkowy argument na rzecz wykonywania przeglądów drzew po silnym wietrze, ponieważ drzewa, które uległy częściowemu uszkodzeniu, nadal mogą stać, choć czasem „na słowo honoru”.



Oznaką uszkodzenia na tym świerku pospolitym *Picea abies* po lewej są wyraźne spękania gleby. Spękania widoczne są z jednej strony. Do naderwania korzeni doszło w wyniku silnego podmuchu wiatru, jednak nie na tyle mocnego, aby doprowadzić do wywrotu – wiatr odpuścił i drzewo dalej stoi, jednak sytuacja wymaga pilnego działania, uwzględniając specyfikę gatunku. Sąsiednie drzewo miało mniej szczęścia.

Na tym dębie szypułkowym *Quercus robur* widoczne jest pęknięcie nabiegu korzeniowego przechodzące wyżej wzdłuż pnia. Pęknięcie ma długość około 3 m i znajduje się po wierzchniej stronie pochylającego się drzewa. Dodatkowo wewnątrz pień jest rozłożony w ponad 80%. Zbieg tych trzech cech diagnostycznych (pęknięcie nabiegu korzeniowego, pęknięcie pnia i rozkład w pniu) poważnie osłabiają stabilność drzewa. W ramach rekomendacji wskazano obniżenie korony drzewa.



Wyraźnie podniesiony grunt z jednej strony jest efektem naderwania systemu korzeniowego. Drzewo posiadało rozkład w systemie korzeniowym, a fakt, że jeszcze stoi zawdzięcza świerkowi, na którym się oparło.

3.2.2. OWOCNIKI GRZYBÓW

Występowanie owocników grzybów w otoczeniu drzewa jest ważną wskazówką, która może świadczyć o występowaniu rozkładu w korzeniach. Z drugiej strony występowanie owocników grzybów mikoryzowych jest dobrą oznaką warunków siedliskowych. Zatem wiele zależy od gatunku stwierdzonego grzyba.

W przypadku występowania gatunków grzybów rozkładających drewno pamiętajmy, że rzadko kiedy to sam grzyb doprowadził do uszkodzenia korzeni. Najczęściej jest wtórnym czynnikiem, a pierwotna przyczyna jest inna (np. mechaniczne uszkodzenia, zagęszczenie gruntu, zalanie gruntu). Jedynie nieliczne gatunki grzybów są zdolne do rozkładu żywych tkanek drewna (w tym m.in. opieńka, huba korzeniowa).

W ocenie znaczenia tej cechy pomocne będzie stwierdzenie gatunku (często wymaga konsultacji z mykologiem), a także zakresu występowania owocników. Stwierdzenie owocników grzybów rozkładających drewno w strefie korzeni zazwyczaj będzie wskazaniem drzewa do dalszej oceny specjalistycznej.



Owocniki wachlarzowca olbrzymiego *Meripilus giganteus* są jednosezonowe i nietrwałe, znikają po kilku tygodniach. W przypadku obu drzew owocniki występowały dookoła podstawy pnia. Świadczy to o występowaniu rozkładu. Badanie sondą potwierdziło występowanie rozkładu w kilku miejscach i drzewa zostały wskazane do specjalistycznego badania. Choć bywa kojarzony z wywrotami drzew to zasadniczo jest saprotrofem, a jego występowanie świadczy o obecności martwych korzeni. Najczęściej pierwotne uszkodzenia korzeni powstają w wyniku wykopów czy zalegania wody. Wachlarzowiec jedynie rozkłada to co już wcześniej zostało uszkodzone. Niemniej jest istotną wskazówką rozkładu korzeni.



W przypadku tego buka zwyczajnego *Fagus sylvatica* owocnik lakownicy europejskiej *Ganoderma adspersum* występuje pomiędzy nabiegami korzeniowymi. Jest to typowy obszar, który na dojrzałych drzewach może ulegać rozkładowi. Na pozostałym obwodzie owocników nie stwierdzono. Ze względu na to, że drzewo jest pomnikowe zarządca zdecydował o badaniu tomografem, które wykazało niewielki rozkład w okolicy owocnika lakownicy.



Ten buk zwyczajny *Fagus sylvatica* jest dowodem na to, że drzewa mogą się przystosować do nowych warunków i skutecznie poradzić sobie z rozkładem powodowanym przez grzyby. Na drzewie przez lata widywano owocniki wachlarzowca. Drzewo w przeciągu 30 lat wytworzyło nowe korzenie u podstawy, a pierwotne uległy rozkładowi. Kiedy grzyb stracił zasób niefunkcjonalnego drewna, którym mógł się żywić to się wycofał. Drzewo jest obecnie w bardzo dobrej kondycji.

3.2.3. ROZKŁAD DREWNA

Występowanie rozkładu w systemie korzeniowym jest częścią naturalnego rozwoju drzew. Podobnie jak wewnątrz pnia czy też części korony, również korzenie wraz z dojrzewaniem drzewa ulegają rozkładowi. Często rozkład u podstawy pnia pojawia się naturalnie wskutek obumierania pierwotnych korzeni, które z wiekiem zostały zastąpione nowymi – podobnie jak gałęzie wewnątrz korony obumierają w wyniku zacienienia przez rozrastające się dalej konary i gałęzie. Jednak rozległy rozkład korzeni może prowadzić do poważnych konsekwencji – wywrotu całego drzewa.

Ponieważ korzeni zazwyczaj nie widzimy, wzrokowa ocena występowania ich rozkładu jest często niemożliwa. Obecność rozkładu korzeni możemy stwierdzić pośrednio poprzez stwierdzenie występowania owocników grzybów, obecności rozkładu u podstawy pnia.

Podstawowym sposobem inspekcji systemu korzeniowego jest zastosowanie sondy arborystycznej. Badanie ograniczone jest do górnej i bocznych warstw korzeni, zatem rozkład znajdujący się na spodzie korzeni nie będzie możliwy do stwierdzenia. Zazwyczaj badanie zaczynamy tuż przy pniu i wykonujemy je do odległości około 50–70 cm od pnia, sprawdzając szkieletowe korzenie dookoła podstawy pnia. Jeśli jest podejrzenie znaczącego rozkładu, można również wykonać niewielką odkrywkę przy użyciu łopaty.

Oznaki wizualne, które mogą wskazywać na występowanie rozkładu w korzeniach:

- owocniki grzybów (ważne, aby odpowiednio wskazać gatunek grzyba. Od tego zależy znaczenie dla stanu drzewa),
- uszkodzenia i rozkład u podstawy pnia,
- brak widocznych nabiegów korzeniowych,
- uszkodzenia nabiegów korzeniowych,
- ślady po wykonanych pracach ziemnych.



Przydrożny jesion wyniosły *Fraxinus excelsior* został skierowany do inspekcji w ramach prowadzenia bieżącego przeglądu drzew przydrożnych. Decydujące były owocniki lakownicy, które widoczne były od strony drogi po obu stronach drzewa.

W ramach inspekcji stwierdzono następujące cechy diagnostyczne:

- zmiana warunków siedliskowych – rów przydrożny został znacznie pogłębiony
- na zboczu skarpy widoczne były końcówki uszkodzonych korzeni
- u podstawy pnia stwierdzono występowanie lakownicy; owocniki wieloletnie stwierdzono na około połowie obwodu podstawy pnia
- przy podstawie pnia znaleziono owocnik błyskoporka szczotkowatego, który odpadł z okolicy nasady korony
- badanie sondą wykazało rozkład większości korzeni. Rozkład był na tyle zaawansowany, że sondę wbijano bez większego oporu
- vitalność drzewa była optymalna, drzewo posiadało dobrze wydłużające się pędy główne i skrócone pędy boczne (1 w skali Roloffa)

Po wykonanej inspekcji zarządca drzewa został natychmiast poinformowany o krytycznej stabilności drzewa. Nie podjął jednak natychmiastowych działań i po miesiącu drzewo się wywróciło w bezwietrzną pogodę. Była to wiosna i drzewo wypuszczało liście. Po wywrocie odsłoniła się bryła korzeniowa w całości objęta rozkładem. Warto także zwrócić uwagę na złamanie w koronie – to jest miejsce występowania owocnika błyskoporka szczotkowatego *Innonotus hispidus*.

Jest to przykład drzewa, które jest w relatywnie dobrej kondycji, jednak jest niestabilne. Owocniki grzybów świadczyły o występowaniu rozkładu w korzeniach. Badanie sondą potwierdziło, że zakres rozkładu jest poważny. Rozkład był na tyle duży, że wykonanie dalszych badań specjalistycznych było zbędne.



Ocena znaczenia rozkładu drewna

Podobnie jak z wieloma innymi cechami diagnostycznymi, ocena znaczenia rozkładu zlokalizowanego w systemie korzeniowym wynika z wielu czynników, w tym m.in. fazy rozwojowej drzewa, jego vitalności, pokroju, lokalizacji, stopnia użytkowania otoczenia, występowania innych cech diagnostycznych, pokroju, warunków siedliskowych, itp. Nie ma prostej reguły, mówiącej, kiedy należy podjąć dane działanie, dlatego poniżej wskazano jedynie ogólne wytyczne dla oceny znaczenia rozkładu.

Jeśli oceniamy młode lub dojrzewające drzewo to raczej nie powinniśmy spodziewać się znaczącego rozkładu w systemie korzeniowym – podobnie jak nie spodziewamy się występowania znaczącego suszu w koronie. W przypadku występowania rozkładu zazwyczaj młode i vitalne drzewa szybciej radzą sobie z kompensowaniem takiego osłabienia.

W przypadku dojrzałego drzewa niewielki rozkład zlokalizowany w pojedynczych miejscach u podstawy pnia oraz pomiędzy nabiegami korzeniowymi jest zazwyczaj typową cechą dla tej fazy rozwojowej.

Jeśli rozkład występuje na znacznym obwodzie, to często konieczna będzie dalsza specjalistyczna diagnostyka drzewa.

W przypadku, gdy stwierdzono obecność poważnego rozkładu (chodzi o przypadki, kiedy drewno jest na tyle rozłożone, że nie stawia większego oporu i sondę można swobodnie wbić) na całym lub większości obwodu podstawy pnia i dodatkowo mamy u podstawy inne cechy diagnostyczne, np. wieloletnie owocniki grzybów rozkładających drewno. Taki poziom rozkładu korzeni będzie skutkował zazwyczaj osłabieniem stabilności drzewa w gruncie i zwiększonym zagrożeniem upadkiem dla otoczenia.

Jeśli oceniamy drzewo–weterana lub będące w fazie sędziwej, to powinniśmy się spodziewać rozkładu w systemie korzeniowym. To właśnie m.in. rozłożone lub rozkładające się drewno tworzy siedlisko stanowi o wartości drzewa.

Oceniając znaczenie rozkładu drewna, uwzględnij:

- Czy występują wizualne oznaki wskazujące na możliwość występowania rozkładu (ubytki, martwice, owocniki grzybów, brak widocznych nabiegów korzeniowych, cechy otoczenia itp.),
- Czy badanie sondą wykazało oznaki rozkładu wykraczające poza typowy zakres dla danej fazy rozwojowej,
- Czy zasięg rozkładu występuje w zakresie mogącym wpływać na stabilność drzewa,
- Czy potrzebna jest dalsza ocena specjalistyczna w celu zbadania stabilności drzewa w gruncie.

3.2.4. USZKODZENIA KORZENI

Do typowych uszkodzeń korzeni możemy zaliczyć rany oraz usunięte korzenie. Uszkodzenia korzeni w środowisku zurbanizowanym lub na drzewach przydrożnych często są efektem działalności człowieka.

Do powszechnie występujących uszkodzeń możemy zaliczyć te powodowane przez kosiarki. Na wypłconych korzeniach noże kosiarek mogą uszkadzać zewnętrzne części korzeni. Najczęściej nie stanowi to dużego problemu, ponieważ uszkodzenie występuje płytko, wzdłuż korzeni, a mechanizmy regeneracji są najsilniejsze w młodych tkankach.

Podobne uszkodzenia mogą również powstawać w wyniku ruchu pojazdów (typowe w przypadku parkowania przy drzewach), a także intensywnego wydeptywania przez ludzi. Dodatkowo prowadzi to do zagęszczenia gleby. W takich sytuacjach warto wygrodzić przestrzeń wokół drzewa i zastosować zabiegi poprawiające warunki glebowe, np. mulczowanie.

Inną grupę uszkodzeń stanowią odcięte korzenie (często występujące przy pracach ziemnych, przy inwestycjach linowych). Podobnie jak w przypadku rozkładu problem wynika z zakresu uszkodzenia – im większa część korzeni odciętych/uszkodzonych, tym większe znaczenie dla stabilności oraz kondycji drzewa. Najłatwiej tę cechę stwierdzić, kiedy wykop jest nadal widoczny. Z drugiej strony wykopy sprzed kilku lat mogą być niedostrzegalne, a w konsekwencji ich znaczenie niemożliwe do oceny. Jeśli jednak widzimy w otoczeniu drzewa świeżą nawierzchnię, studzienki kanalizacyjne czy nowy chodnik, itp. – zapytajmy zarządcę terenu o historię prac.

Jako wskazówkę w ocenie uszkodzeń można potraktować wyniki badań, które wykazały, że już jednostronne ucięcie korzeni w promieniu 5 średnic pnia może poważnie osłabić stabilność drzewa w gruncie. Często właśnie ta wartość jest uznawana za nieprzekraczalną granicę podczas prowadzenia prac budowlanych w otoczeniu drzew.



Fot. Zosia Gagoś

Uszkodzenie mechaniczne jednego z głównych korzeni. Takie sytuacje są niedopuszczalne i prowadzą do trwałych uszkodzeń, które mają nie tylko znaczenie dla kondycji drzewa, ale przede wszystkim dla jego stabilności.



Znaczące uszkodzenia powierzchniowe widoczne na dwóch z sześciu nabiegów korzeniowych drzewa. Nabieg korzeniowy po prawej jest również objęty znaczącym rozkładem – badanie sondą wykazało obecność rozległego rozkładu. Na nabiegu po lewej widać wokół rany drewno przyranne. Dodatkowo rozkład stwierdzono pomiędzy nabiegami korzeniowymi. Łącznie rozkładem objęta jest około 1/3 obwodu. Drzewo zostało wskazane do dalszego badania stabilności drzewa w gruncie.



Podczas budowy chodnika odcięto jeden z trzech głównych korzeni szkieletowych. Średnica rany wynosiła około 30 cm. Korzeń usunięto w odległości 0,5 m od pnia zatem w strefie kluczowej dla stabilności drzewa. Uszkodzenie jest poważne. Drzewo zostało wskazane do badania stabilności, które wykazało, że utrata stabilności w wyniku usunięcia głównego korzenia jest znacząca.



Poprawnie zabezpieczone otoczenie drzewa w procesie budowlanym. Drzewo jest trwale wygrozione, co pozwala na jego skuteczną ochronę przed uszkodzeniami.



Kiedy korzenie rozwijają się w zagęszczonym gruncie to często się wypływają, tzn. rosną przy lub na powierzchni gleby. W takiej sytuacji bardzo łatwo o uszkodzenia podczas koszenia. Na zdjęciach widoczne uszkodzone korzenie przez kosiarkę. Drzewo jest we wczesnej dojrzałości i wykazuje dobrą witalność. Uszkodzenia nie są bardzo poważne i korzenie nadal żyją, mają możliwość reakcji na osłabienie i zarastania ran. Drzewo nie posiada innych cech diagnostycznych, co pozwala założyć, że poradzi sobie z uszkodzeniem korzeni. Obecnie drzewo nie wymaga dalszych badań.

W ramach utrzymania drzewa należy zaprzestać koszenia trawy lub kosić ręcznie. Najlepszym rozwiązaniem jednak byłoby zastosowanie mulczowania – nie ma wtedy potrzeby koszenia, a zagęszczony grunt i warunki glebowe się poprawią.



Nie zawsze uszkodzenia korzeni wynikają z aktywnej działalności człowieka. W tym przypadku szybko rosnąca topola zaczęła się rozrastać na krawężnik. Jeśli drzewo nadal będzie tak rosło to w końcu asymilaty nie będą mogły docierać do korzeni, a woda do korony i będzie to równoważne z odcięciem korzeni. Na takie sytuacje trzeba reagować szybko – należy ręcznie rozebrać obrzeże i umożliwić drzewu dalszy wzrost.



Rys. Jerzy Stolarczyk

Rysunek pokazuje zaburzenia w funkcjonowaniu drzew. Środkowe drzewo jest w stanie równowagi. Nie posiada uszkodzeń korzeni ani uszkodzeń korony. Drzewo po lewej utraciło część korzeni w wyniku wykonania wykopu. Usunięcie korzeni i ograniczenie gleby prowadzi do zaburzenia gospodarki wodno-hormonalnej i często drzewa w takiej sytuacji zamierają w peryferyjnych częściach korony.

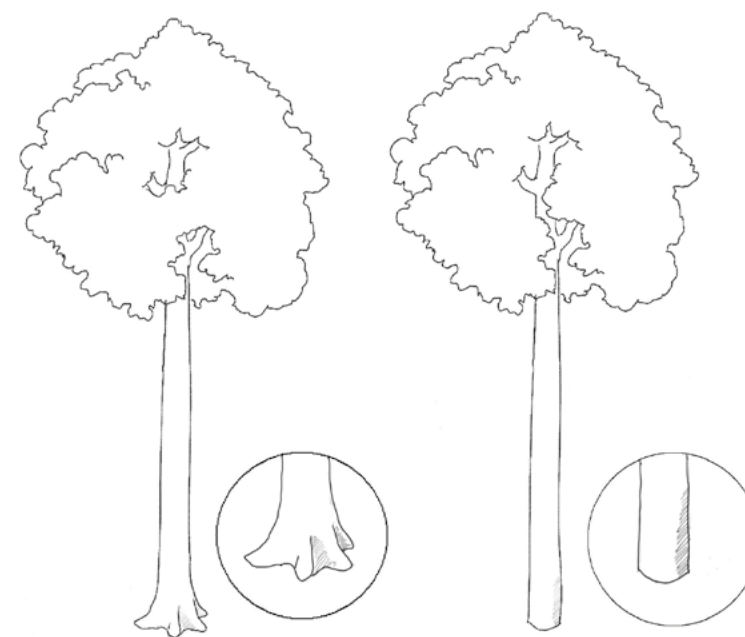
W przypadku utraty części korony korzenie nie otrzymują niezbędnych substancji pokarmowych i obumierają. W utrzymaniu drzew należy dążyć do zapewniania im stabilnych warunków rozwoju. Należy unikać znaczących zmian we wszystkich częściach drzewa.

3.3. PODSTAWA PNIA

3.3.1. BRAK WIDOCZNYCH NABIEGÓW KORZENIOWYCH

U większości drzew, zarówno rosnących w przestrzeni zurbanizowanej jak i w otwartym krajobrazie, powinniśmy spodziewać się występowania nabiegów korzeniowych. Ich budowa i zasięg wynika ze specyfiki gatunkowej oraz warunków w jakich drzewo rośnie bardziej wyeksponowane drzewo zazwyczaj posiada bardziej rozbudowane nabiegi korzeniowe.

Brak widocznych nabiegów korzeniowych najczęściej świadczy o podniesieniu poziomu gruntu. Nadsypanie nawet o niewielką grubość (kilka–kilkanaście cm, zależnie od rodzaju gruntu) może znacznie osłabić drzewo, ponieważ dochodzi do zmniejszenia dostępu powietrza do systemu korzeniowego. W efekcie tego korzenie obumierają i ulegają rozkładowi. Znaczenie cechy będzie zależało od tego, w jakim stopniu grunt został podniesiony, kiedy to nastąpiło, czy nadsypaniu towarzyszy rozkład, itp. Niedawno podniesiony grunt można usunąć, aby przywrócić pierwotne warunki. Jednak gdy zmiana nastąpiła wiele lat temu, drzewo mogło wytworzyć wtórne korzenie w nowej warstwie gruntu. Korzenie te mogą skutecznie zapewnić dostęp do wody, jednak jako wtórne i często niewielkie niewystarczająco kotwiczą drzewo w gruncie.



Rysunek pokazuje wygląd typowego rozwoju nabiegów korzeniowych – są one widoczne u podstawy pnia. Brak widocznych nabiegów najczęściej wskazuje na podniesienie poziomu gruntu.

Rys. Jerzy Stolarczyk



Dwa zdjęcia przedstawiają niedawno posadzone drzewo, które zostało zbyt głęboko posadzone - jest to jeden z najczęstszych powodów zamierania młodych drzew. W tym przypadku nabiegi korzeniowe były schowane pod 15 cm warstwą gleby.



Fot. Jakub Józefczuk

W przypadku dojrzałego drzewa uwagę zwraca brak widocznych nabiegów korzeniowych. Badanie sondą wykazało, że nabiegi są obecne, ale 20 cm pod poziomem gruntu. Po wykonaniu odkrywki potwierdzono to podejrzenie. Na zdjęciu widoczne są również niewielkie korzenie wtórne, które pomagają drzewu w dostarczaniu wody, ale nie zapewniają stabilności

3.3.2. ROZKŁAD DREWNA

Rozkład drewna u podstawy pnia jest typową cechą związaną z zaawansowaną fazą dojrzałą i fazą sędziwą. Pierwotne korzenie rosnące w młodości z czasem zamierają i są następnie zastępowane rozległym systemem korzeniowym. To właśnie te zamierające korzenie pierwotne prowadzą do powstawania rozkładu wewnątrz podstawy pnia. Jednak rozkład pojawiający się we wcześniejszych fazach rozwojowych może być niepokojący. Nieznaczny rozkład może być niemożliwy do stwierdzenia w ramach oceny wzrokowej. Bardziej znaczący rozkład możemy stwierdzić za pomocą młotka diagnostycznego. Wizualną oznaką występowania rozkładu może być obecność owocników grzybów czy też zgrubienie podstawy pnia wynikające z kompensowania przez drzewo osłabienia wewnątrz.



Rozkładem objęta jest większość obwodu podstawy pnia tego dębu. Za przewodzenie odpowiadają jedynie wąskie kolumny zdrowego drewna. Rozkład jest już dość zaawansowany i miejscami pojawiają się ubytki. Na pniu widać również rozwijające się owocniki żółciaka siarkowego, specjalizującego się w rozkładzie dębowej twardzieli.

Biorąc pod uwagę znaczące użytkowanie i lokalizację drzewa oraz jego stan, wskazane jest wykonanie dokładnej oceny w celu doboru koniecznych zabiegów.



W przypadku tych jesionów o występowaniu rozkładu świadczą plamy i odpadająca kora. Po przyjrzeniu się i badaniu sondą stwierdzono występowanie rozległego rozkładu.

3.3.3. UBYTKI

Ubytki u podstawy pnia mogą powstawać w wyniku postępującego rozkładu po uszkodzeniach mechanicznych, usuniętych pniach, odciętych korzeniach czy innych uszkodzeniach nabiegów. Mogą też powstawać naturalnie, np. w wyniku rozkładu drewna pomiędzy nabiegami korzeniowymi czy też poprzez rozkład wewnątrz najstarszych tkanek drewna.

W badaniu zakresu ubytków otwartych pomocna może być sonda lub miarka, za pomocą której możemy zbadać jak jest on głęboki, przydatny jest także młotek diagnostyczny.

Ocena znaczenia ubytku będzie zależała m.in. od jego zasięgu, lokalizacji, grubości zdrowej ścianki i reakcji drzewa na osłabienie. Niewielki ubytek zazwyczaj ma małe znaczenie dla drzewa. W przypadku rozległych ubytków, aby ocenić ich znaczenie zazwyczaj będzie konieczna dalsza diagnostyka.

UWAGA – ubytki u podstawy pnia należy ocenić pod kątem występowania gatunków chronionych. Sondy używać ostrożnie, po sprawdzeniu braku zasiedlenia przez większe zwierzęta.



Ubytek u podstawy pnia oraz widoczny brunatny rozkład wewnątrz podstawy pnia. Ubytek obejmuje niewielką część przekroju. Jednak wraz z rozkładem drewna obejmują znaczną powierzchnię przekroju. Drzewo jest w tym miejscu znacznie osłabione i wymaga dalszej oceny specjalistycznej, aby dokładnie określić grubość zdrowej ścianki i wykonać obliczenia statyki drzewa.



W dębie bezszypułkowym *Quercus petraea* stwierdzono rozkład, a u podstawy pnia niewielki ubytek. Pierwotną przyczyną powstania uszkodzenia było otarcie drzewa przez pojazdy, które z biegiem czasu uległo rozkładowi. Ubytek i rozkład obejmują około 1/3 obwodu i osłabiają stabilność drzewa. Również wpływają na osłabienie kondycji drzewa. Szczegółowa ocena specjalistyczna wykazała, że grubość ścianki zdrowego drewna jest nadal wystarczająca dla stabilności drzewa. Wokół ubytku widoczne silnie przyrastające drewno przyranne, drzewo jest vitalne. Korona drzewa była w przeszłości redukowana – obecnie drzewo nie wymaga dalszych zabiegów. Po przyjrzeniu się widać odchody pachnicy dębowej oraz w tym przypadku widoczne były również pędraki.



Ubytek u podstawy pnia nie zawsze wynika z uszkodzeń. Czasami jest to związane z naturalnym rozkładem dojrzałych drzew, kiedy rozkład postępuje od środka, czyli od najstarszych tkanek. W przypadku wiązów często można spotkać rozkład podstawy pnia i pomiędzy nabiegami korzeniowymi. Jest to jednak drzewo wymagające co najmniej dokładnej oceny wizualnej.



Oceniając podstawę pnia i widząc rozłożone drewno, należy przyrzeć się temu dokładnie. Warto wziąć garść rozkładającego się drewna i sprawdzić czy widoczne są jakieś cechy wskazujące na obecność gatunków chronionych i cennych. W tym przypadku widoczne są odchody pachnicy dębowej *Osmoderma eremita*, co świadczy o tym, że drzewo jest siedliskiem chronionego gatunku.

3.3.4. USZKODZENIA I MARTWICE

Martwicami określamy miejsca martwych lub zamierających tkanek drewna, miazgi lub kory. Z biegiem czasu martwice mogą być zarośnięte drewnem przyrannym lub w przypadku rozległych ran albo słabej witalności drzewa mogą ulec rozkładowi. Zazwyczaj martwice powstają w wyniku uszkodzeń mechanicznych, oparzeń czy działalności innych organizmów (bakterii, grzybów, owadów).

Jeśli doszło do uszkodzenia kory, a kambium i drewno zostały wyeksponowane na zewnętrzne warunki, to w ciągu kilku-kilkunastu dni może dojść w tym miejscu do obumarcia żywych tkanek (miazga, promienie rdzeniowe i miękisz – są to trzy podstawowe żywe tkanki drewna). Na świeżych uszkodzeniach można zastosować cieniówkę lub czarną folię, która będzie zapobiegać wysychaniu i obumieraniu żywych tkanek, a z nich wytworzy się kallus (Dujesiefken D., Liese W. (2015).

W przypadku starszych uszkodzeń i martwic należy ocenić, jaka jest reakcja drzewa na osłabienie, czy występuje rozkład i jaki jest jego zasięg.



Niewielka martwica po uszkodzeniu u podstawy pnia. Wokół martwicy widoczne dobrze przyrastające drewno przyrannne. Uszkodzenie jest niewielkie i nie ma wpływu na stabilność całego drzewa. Również na kondycję drzewa nie wpływa znacząco.



Z innych stron drzewa widoczne są owocniki lakownicy europejskiej *Ganoderma adspersum*. Owocniki znajdują się pomiędzy nabiegami korzeniowymi. Znajdują się po dwóch przeciwległych stronach podstawy pnia. Miejsce występowania owocników grzyba oraz to, że występują w różnych miejscach na obwodzie, już jest znaczące dla stabilności drzewa. W ramach zaleceń drzewo zostało wskazane do dalszej oceny specjalistycznej.



Świeże uszkodzenie podstawy pnia cisa pospolitego *Taxus baccata* spowodowane najechaniem przez sprzęt budowlany.



Na jesienie wyniosłym *Fraxinus excelsior* widoczna rozległa martwica obejmująca ponad połowę obwodu. Wokół martwicy nie widać wzrostu drewna przyrannego, czyli drzewo nie reaguje na osłabienie. Zasięg występowania martwicy wpływa na znaczne osłabienie kondycji drzewa i utrudnia jego funkcjonowanie. Ponieważ obecnie nie ma rozkładu, a uszkodzenie jest dość świeże, nie wpływa to znacząco na stabilność drzewa.



Martwica u podstawy pnia buka pospolitego *Fagus sylvatica*. Drzewo jest vitalne i dobrze reaguje na uszkodzenie – drewno przyranne przyrasta w dobrym tempie. Martwica obejmuje do 1/3 obwodu pnia i wpływa na nieznaczne osłabienie kondycji. Przy gruncie widoczny jest postępujący rozkład, a badanie korzeni sondą w tym miejscu wykazało również obecność rozkładu. Jest on jednak ograniczony do jednego korzenia. Na pozostałym obwodzie nie stwierdzono innych cech diagnostycznych, zatem stabilność drzewa również jest nieznacznie osłabiona.

3.4. PIEN

3.4.1. CHOROBY I PATOGENY

Drzewa przydrożne i te rosnące w przestrzeni miejskiej ze względu na trudne warunki siedliskowe bywają bardziej podatne na choroby i patogeny. Głównymi czynnikami osłabiającymi drzewa w tym kontekście jest zagęszczenie gleby i niedostatek materii organicznej, niekorzystne warunki środowiskowe, nadmierna ekspozycja na słońce, zaburzenia w przyswajaniu składników pokarmowych czy prace na drzewach prowadzące do ich uszkodzeń.

Szczególną uwagę należy zwrócić podczas wyboru materiału szkółkarskiego, ponieważ młode drzewa są bardziej podatne na oddziaływanie szkodliwych organizmów. Do tego należy oczywiście dodać działalność zwierząt, głównie owadów i ssaków.

Główne choroby drzew można podzielić na następujące rodzaje:

- choroby naczyniowe,
- raki i zgorzele kory,
- choroby liści i choroby osutkowe,
- rdze,
- choroby glebowe,
- choroby bakteryjne.

Podczas inspekcji drzewa pod kątem chorób należy zwracać uwagę na wysięki, martwice, przebarwienia kory, odpadającą korę, owady – ich żery lub otwory wylotowe. Zazwyczaj takie typy objawów wymagają dalszej oceny specjalistycznej (m.in. przez fitopatologa, mykologa czy entomologa).



Wysięki na pniu mogą mieć wiele znaczeń. Od zwykłego drobnego pęknięcia, które powoduje wyciek soków z drzewa, po groźne choroby powodujące zamieranie drzew. Często tego typu objawy chorobowe będą wymagały dalszych badań, w tym laboratoryjnych.

3.4.2. ODROSTY

Dla niektórych gatunków odrosty u podstawy pnia są typową cechą gatunkową. Jest to ich strategia na przetrwanie. Takie funkcjonowanie świetnie sprawdza się w naturalnych warunkach. Drzewa w przestrzeni zurbanizowanej i przydrożne często funkcjonują w mało optymalnych warunkach, dlatego w reakcji na stres wytwarzają odrosty. Będąc bliżej korzeni mogą powodować „przejmowanie” dostępu do wody i soli mineralnych, powodując niedobory w koronie właściwej, co w przypadku drzew miejskich i przydrożnych nie jest pożądane.

Odrosty na pniu często spotykamy na drzewach przydrożnych tam, gdzie w przeszłości wykonano „podkrzesanie” korony. Podkrzesywanie jest zabiegiem stosowanym w leśnictwie. W arborystyce odpowiednikiem są cięcia formujące, które powinny być wykonywane na młodych drzewach. Jeśli zabieg ten nie był wykonany wcześniej, to najczęściej usunięcie dużych konarów spowoduje dużą utratę aparatu asymilacyjnego (kiedy drzewa tracą liście, tracą również możliwości fotosyntetyczne, a w konsekwencji mają mniej energii), którą drzewo kompensuje poprzez wytworzenie odrostów. Dlatego tak ważne w utrzymaniu skrajni jest wykonywanie cięć formujących (wykonując drobne cięcia) w fazie młodości drzew. U drzew, dla których obowiązuje utrzymanie skrajni, odrosty takie muszą być usuwane. Usuwanie ich jest także pożądane z punktu widzenia utrzymania formy pinnej drzewa.



Fot. Jakub Józefczuk

Fot. Jakub Józefczuk

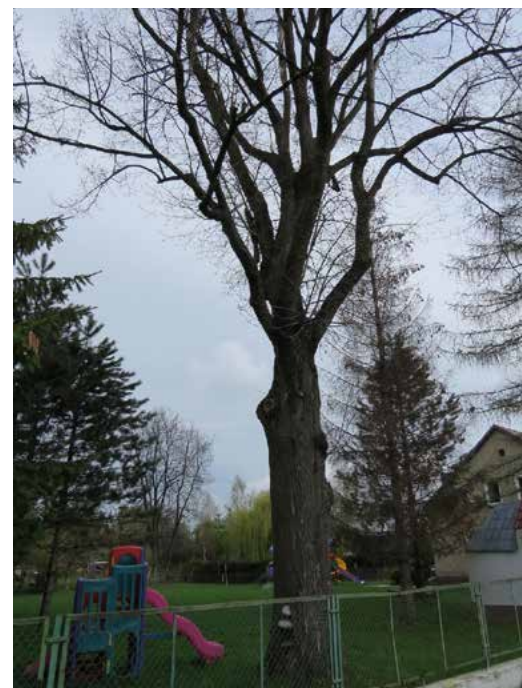
Odrosty u podstawy pnia warto usuwać jeszcze kiedy są niewielkie. Często mogą wymagać systematycznego nawrotu zabiegu. Jeśli zostałyby pozostawione to mogłyby „przejąć” dostęp do wody i soli mineralnych powodując niedobory w koronie właściwej.

3.4.3. OWOCNIKI GRZYBÓW

Owocniki grzybów na pniu są jedną z głównych oznak świadczących o występowaniu rozkładu w pniu (patrz „Grzyby nadrzewne dla inspektorów drzew” w ramach serii Tree Assessor.). Jednak na podstawie samych owocników trudno stwierdzić zasięg występowania rozkładu i jego znaczenie dla stabilności drzewa. W takiej sytuacji zazwyczaj należy wskazać drzewo do dalszej oceny specjalistycznej.

Na co zwrócić uwagę, kiedy zauważymy owocniki grzybów na pniu?

- jaki to rodzaj grzyba – czy to jest grzyb powoli rozkładający obumarłe tkanki drewna, czy potrafi rozkładać również żywe tkanki drewna,
- jaki wpływ na rozkład tkanek może mieć stwierdzony gatunek grzyba w odniesieniu do danego gatunku drzewa,
- czy owocnik jest wieloletni – w przypadku wieloletnich owocników możemy łatwiej stwierdzić, czy jest on już od wielu lat, czy też dopiero się pojawił,
- ile jest owocników – wielkość owocnika nie zawsze jest miarodajna w ocenie zasięgu rozkładu; jednak jeśli owocniki pojawiają się na różnych wysokościach i na obwodzie pnia, to możemy wstępnie wskazać jaką część pnia jest objęta rozkładem,
- czy jest to cecha charakterystyczna dla danej fazy rozwojowej i gatunku drzewa.

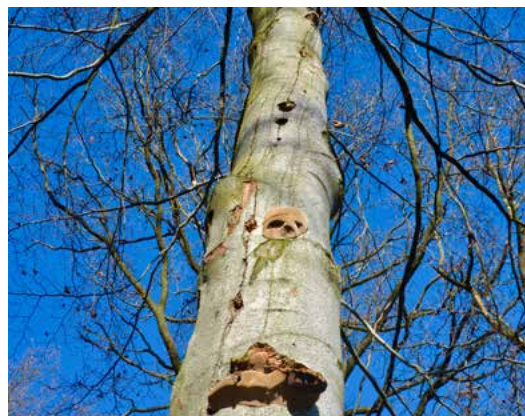


Fot. Grzegorz Racheniuk

Podczas inspekcji lipy drobnolistnej *Tilia cordata* stwierdzono liczne występowanie owocników hubiaka pospolitego *Fomes fomentarius*. W koronie również stwierdzono liczny susz. Drzewo zlokalizowane jest przy przedszkolu. Po wykonanej inspekcji zalecono wycinkę drzewa. Na zdjęciu po prawej widać rozłożony prawie cały przekrój ściętego pnia. Wąskie kolumny żywego drewna widoczne są tylko w górnej płaszczyźnie pnia.



Na pniu jesionu wyniosłego *Fraxinus excelsior* stwierdzono dwie cechy diagnostyczne. W pierwszej kolejności widać owocniki błyskoporka szorstkowatego *Inonotus hispidus*. Owocniki znajdują się pod i nad rozwidleniem głównych przewodników. Na zdjęciu zrobionym zimą widać jedynie ślady po owocnikach. W rozwidleniu widoczny jest zakorek, który dodatkowo wpływa na osłabienie stabilności drzewa. Drzewo jest w dobrej kondycji jednak obecność owocników grzybów wskazuje na rozkład w istotnym miejscu dla stabilności całego drzewa. Takie oznaki są wskazaniem do dalszego, specjalistycznego badania drzewa, którego celem powinno być badanie zasięgu rozkładu w okolicy rozwidlenia oraz ocena jego znaczenia.



Na pniu dojrzewającego buka obecne są owocniki hubiaka pospolitego *Fomes fomentarius*. Znajdują się one na kilku wysokościach oraz na różnych stronach pnia. Dodatkowo widoczne są liczne dziuple dzięciołów. Także widoczne są pęknięcia kory wskazujące na występowanie rozległych martwic. Witalność drzewa jest nadal optymalna (1 w skali Roloffa) i kondycja drzewa nie jest znacznie osłabiona. Jednak intensywność cech diagnostycznych, uwzględniając specyfikę grzyba i drzewa wskazuje na poważne osłabienie stabilności drzewa.

3.4.3. PĘKNIĘCIA

Pęknięcia w pniu powstają w wyniku zerwania włókien drewna. Zazwyczaj jest to wynik zbyt dużych naprężeń (ściskających, rozciągających lub skręcających) prowadzących do powstania uszkodzenia. Zbyt duże obciążenia mogą być spowodowane silnym wiatrem, okiścią, obciążeniem przez śnieg lub silne opady. Aby umożliwić monitorowanie stanu drzew z pęknięciami ważne jest mierzenie tych pęknięć. Posiadając wymiary pęknięć z przeszłości, łatwo można stwierdzić, jak duże zmiany nastąpiły podczas wykonywania kolejnych inspekcji.

Oceniając znaczenie pęknięcia należy wziąć pod uwagę:

- zasięg i lokalizację pęknięcia – czy pęknięcie jest jednostronne czy dwustronne, podłużne czy poprzeczne. Im pęknięcie większe tym większe jego znaczenie, pęknięcia poprzeczne uznaje się za bardziej problematyczne niż podłużne,
- przyczynę pęknięcia – co mogło być powodem jego powstania, czy czynnik powodujący pęknięcie nadal oddziałuje na drzewo,
- czy pęknięciu towarzyszą inne zmiany – np. ubytek, rozkład, owocniki grzybów. Połączenie kilku cech diagnostycznych zwiększa prawdopodobieństwo osłabienia drzewa,
- kiedy doszło do uszkodzenia – czy uszkodzenie jest świeże, czy może powstało wiele lat wcześniej,
- czy widoczna jest reakcja kompensująca (np. drewno przyranne).

Ważne – nie należy mylić pęknięć włókien drewna ze spękaniem kory wynikającymi z silnego przyrostu drzewa na grubość (w takiej sytuacji w spękaniu kory widoczne jest nowe drewno).



Pęknięcia kory na buku zwyczajnym *Fagus sylvatica*. Pęknięcia nie są poważne i są ograniczone tylko do kory, pod którą znajduje się martwica. W wyniku odspojenia kory zaczyna ona pękać. Jednak w tym przypadku po odsłonięciu kory nie stwierdzono pęknięć w drewnie.



Podłużna, jasno pomarańczowa linia wskazuje na dobry przyrost drzewa na grubość. Drzewo rosnąc, rozpycha korę dzięki czemu powstają takie rysy. Nie należy tego mylić z pęknięciami drewna!

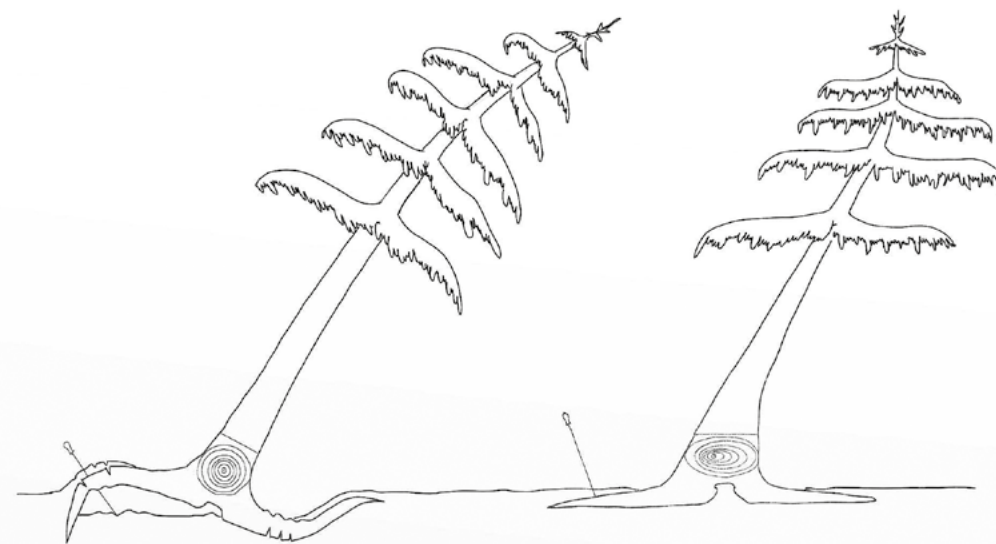


Klon zwyczajny *Acer platanoides* rośnie przy głównej ścieżce w parku miejskim. Otoczenie drzewa jest często użytkowane. W górnej części korony drzewa widoczne są rozmaite wzmocnienia mechaniczne, w tym wiązania i przewieroty. Korona drzewa jest szczątkowa. Jednak główną cechą świadczącą o krytycznej stabilności drzewa są pęknięcia pnia. Pęknięcia są podłużne i poprzeczne. Drzewo jest pochylone w kierunku ścieżki. Dodatkowo na pniu widać rozległą martwicę z rozkładem. Drzewo jest w krytycznym stanie pod kątem stabilności oraz kondycji i wymaga pilnej interwencji – w takiej sytuacji uzasadnione jest wezwanie Państwowej Straży Pożarnej.

3.4.4. POCHYLENIE

Drzewa wyewoluowały radząc sobie w trudnych warunkach i posiadają mechanizmy pozwalające im na wzrost w odchyleniu (nawet bardzo znacznym) od pionu. Oczekiwanie, że drzewa powinny rosnąć idealnie pionowo, jest błędne, podobnie jak uznanie każdego pochylonego drzewa za zagrożające. Najczęściej pochylenie drzew jest spowodowane dążeniem drzewa rosnącego w ocienieniu (np. przez sąsiednie drzewa czy budynki) do światła. Pochylenie może być także spowodowane naderwaniem systemu korzeniowego lub zbyt dużym zalaniem gleby, wskutek czego gleba nie jest w stanie utrzymać drzewa (patrz rozdział 3.3.2. o pęknięciach gleby w otoczeniu drzewa). Należy więc umieć odróżnić drzewo pochylone (pochyło wyrosnięte) od drzewa pochylającego się wskutek uszkodzenia korzeni.

Do oceny pochylenia przydatne są poziomice (powszechnie dostępne w smartfonach), które w prosty sposób pozwalają na monitorowanie ewentualnych zmian pochylenia. Nowe technologie wykorzystujące LiDAR dają możliwość bardziej dokładnego monitorowania ewentualnych zmian pochylenia.



Rysunek pokazuje jak wyglądają drzewa rosnące w pochyleniu, jednak między nimi są zasadnicze różnice. Drzewo po lewej nie jest naturalnie pochylone, przechyliło się w wyniku uszkodzenia korzeni. Widoczne jest jednostronne wyniesienie gruntu i pusta przestrzeń, którą łatwo możemy stwierdzić sondą lub tupiąc nogą w grunt – usłyszymy charakterystyczne dudnienie. Dodatkowo korzenie są spękane. Drzewo nie przystosowało się do pochylenia – brak drewna reakcyjnego w pniu. Pokrój korony również wskazuje, że drzewo nie wyrosło w pochyleniu.

Drzewo po prawej pochylone wyrosło. Nie widać uszkodzeń w systemie korzeniowym. W pniu powstało drewno reakcyjne i pień ma w przekroju kształt eliptyczny. Korona jest przystosowana do takich warunków rozwoju i ma naturalny pokrój (wierzchołek rośnie pionowo).

Oceniając pochylenie powinniśmy wziąć pod uwagę m.in.:

- czy pochylenie jest naturalne,
- czy w otoczeniu drzewa są widoczne zmiany, które mogą dodatkowo wpływać niekorzystnie na jego pochylenie, np. wyeksponowanie poprzez usunięcie drzew sąsiednich,
- czy widoczne są cechy wskazujące na kompensowanie pochylenia, np. drewno reakcyjne,
- czy pochylenie drzewa występuje w powiązaniu z innymi cechami, np. asymetria korony, rozkład, owocniki grzybów, obciążenie (np. pnączami).

Dobrą oznaką jest, kiedy pochylone drzewo się „prostuje” oraz gdy wytwarza drewno reakcyjne u podstawy pnia. Brak widocznych reakcji może oznaczać, że drzewo nie jest wystarczająco witalne, aby kompensować osłabienie.



Drzewo przechyliło się w trakcie życia. Wskazuje na to m.in. pokrój korony. Jeśli przechylimy zdjęcie, to widać pokrój korony charakterystyczny dla wzrostu do góry, a nie w pochyleniu. W przypadku tego drzewa stwierdzona była silna reakcja kompensująca u podstawy pnia. Zdjęcie po prawej wykonano zgodnie z rzeczywistym poziomem.

3.4.5. RANY I MARTWICE

Rany na pniu mogą mieć wiele form. Do często spotykanych należą rany po uszkodzeniach mechanicznych (np. otarcia przez pojazdy, uszkodzenia przez sprzęt budowlany, wandalizm) oraz rany po cięciach. Miejsca po ranach, które obumarły, nazywamy martwicami. W perspektywie krótkoterminowej rany i martwice mają zazwyczaj większe znaczenie dla kondycji niż stabilności drzewa.

Szczególnym rodzajem martwicy jest tzw. cień asymilacyjny. Jest to obszar martwicy, który powstaje poniżej rany, np. po usunięciu konaru czy gałęzi. Tkanki znajdujące się pod raną są pozbawione odżywiania (asymilatów) i obumierają. W takiej sytuacji powstaje obszar martwicy zazwyczaj zwężający się do dołu. Gdy uszkodzenia powstają u podstawy pnia i uszkadzają nabiegi korzeniowe, cień asymilacyjny może również występować w korzeniach.



Podłużna, rozległa martwica na pniu buka zwyczajnego *Fagus sylvatica*. Martwica obejmuje około połowę obwodu i w znaczącym stopniu utrudnia funkcjonowanie drzewa. W zagłębieniu między korą znaleziono dodatkowo owocniki zgliszczaka pospolitego *Kretzschmaria deusta*.



O występowaniu martwic mogą świadczyć owocniki grzybów – w tym przypadku rozszczepka pospolita *Schizophyllum commune*. Dodatkową wskazówką jest pęknięcie kory, które występuje na granicy żywych i martwych tkanek drewna.



Po lewej rana po cięciu wykonana prawidłowo. Rana jest niewielka (średnica około 7 cm) i wykonana w ramach cięć formujących koronę młodego drzewa. Kąty cięć są zachowane. Nie uszkodzono obrączki oraz brewki korowej. Cięcie świeże, ale reakcja jest już widoczna, na całym obwodzie rany powstało drewno przyranne w ciągu kilkunastu tygodni po cięciu.
W środku rozległa rana na dębie. Rana ma średnicę około 40 cm. Cięciem usunięto jeden z głównych konarów drzewa. Rana była zbyt duża, aby drzewo mogło ją zarośnąć. Obumarłe już drewno przyranne widać jedynie pod korą w górnej części rany. Ta rana nigdy nie zarośnie. Z biegiem czasu będzie postępował rozkład i powstaną ubytki.
Po prawej rany po cięciu dwóch konarów. Rany mają średnicę około 15–20 cm i są zbyt duże. Również cięcie po lewej wykonano niepoprawnie i uszkodzono tkanki pnia w dolnej części rany. Drzewo jednak jest vitalne i wytworzyło drewno przyranne, dzięki czemu jest szansa na zarośnięcie ran.

Oceniając rany i martwice należy uwzględnić:

- w jakim stopniu rana wpływa na kondycję i stabilność drzewa – powierzchniowe rany zazwyczaj mają większe znaczenie dla kondycji i nie są cechą wpływającą znacząco na stabilność drzewa,
- czy rana jest świeża – jeśli ma kilka–kilkanaście dni, tkanki drewna mogą być nadal żywe i wtedy można zastosować cieniówkę lub folię dla ułatwienia regeneracji,
- czy drzewo reaguje na uszkodzenie – czy wytwarza się drewno przyranne, czy jest ono dookoła rany, czy dobrze przyrasta,
- czy drzewo ma szansę na zarośnięcie rany w najbliższych latach – niewielkie rany są szybciej zarastane, do zarośnięcia rozległych ran może nie dojść nigdy – takie rany są źródłem powstawania rozległych ubytków.



Rozległa martwica na głównych konarach pomnikowego buka zwyczajnego *Fagus sylvatica*. Martwica powstała po tym jak wyłamaniu uległa część korony i wyeksponowała pozostałą część na słońce. Cienka kora buka, nawet na pomnikowym drzewie jest narażona na zgorzel słoneczną w przypadku nagłej ekspozycji. W wyniku rozległej zgorzeli obumieraniu ulega pozostała część korony drzewa.



Rozległa martwica na pniu klona zwyczajnego. *Acer platanoides*. Martwica obejmuje większość obwodu pnia i kondycja drzewa jest krytyczna – drzewo zamiera.



Niewielka rana na pniu dębu szypułkowego *Quercus robur*. Wokół rany bardzo dobra reakcja – silnie przyrastające drewno przyranne. Drzewo jest w dobrej kondycji, a uszkodzenie nie wpływa na stabilność drzewa.



Pod rozległym cięciem (średnica około 20 cm) widoczna jest podłużna martwica – jest to cień asymilacyjny. Obszar pod usuniętym konarem był przez niego odżywiany. Po jego usunięciu asymilaty płynące z góry pnia nie są w stanie docierać pod ranę i obumarciu uległ większy obszar pod raną.

3.4.6. SŁABE ROZWIDLENIA

Aby poprawnie oceniać rozwidlenia, konieczna jest znajomość ich morfologii. Zazwyczaj prawidłowo uformowane rozwidlenie będzie posiadało drewno pachwinowe, którego obecność można stwierdzić po występowaniu bruzdy korowej. Jest to miejsce, w którym rozwidlające części drzewa się zrastają, a włókna drewna wzajemnie się zazębiają, czyniąc to miejsce bardzo trwałym. Jeśli w rozwidleniu widoczna jest brewka korowa i nie widzimy innych oznak osłabienia, to znaczy, że rozwidlenie jest w dobrym stanie.

Na osłabienie rozwidleń wpływają takie cechy jak obecność zakorka, rozkład, ubytki czy pęknięcia. Mogą one występować pomiędzy rozwidleniami głównych przewodników, pni czy konarów. Więcej o ocenie rozwidleń przeczytaj w rozdziale poświęconym cechom diagnostycznym korony.



Rozwidlenie pomiędzy dwoma pniami tej wierzby uległo rozłamaniu kilka lat wcześniej. Obie części funkcjonują już zasadniczo niezależnie, czyli w samym rozwidleniu nie ma połączenia. Teraz ich stabilność należy oceniać osobno dla każdej części.



Rozwidlenie głównych przewodników wierzby. W rozwidleniu nie stwierdzono żadnych cech wskazujących na osłabienie. Rozwidlenie jest mocne. Stabilność drzewa jest bardzo dobra.

3.4.7. UBYTKI

Ubytkiem określamy brakującą część drewna w drzewie. Ubytki powstają w wyniku rozkładu drewna przez grzyby, działania saproksylofagów (bezkęrgowców żywiących się drewnem) lub innych czynników. W niedawnej przeszłości wiele dziupli z częściowo rozłożonym drewnem było czyszczonych i pogłębianych w ramach tzw. chirurgii drzew (obecnie nie wykonuje się tego ze względu na stwierdzone negatywne efekty dla drzewa i organizmów saproksylicznych).

Ubytki mogą powstawać naturalnie poprzez rozkład najstarszych tkanek drewna wewnątrz pnia. Mogą również powstawać od zewnątrz w wyniku uszkodzeń mechanicznych, poparzeń czy innych uszkodzeń powodujących zamieranie tkanek drewna, które dalej są poddawane rozkładowi przez grzyby. Powstawanie ubytków to najczęściej długotrwały proces. Często stanowią one bardzo cenne siedlisko i zwykle w nich rozwijają się cenne siedliska. Badania wykazały, że tylko nieliczne drzewa o średnicy pnia powyżej 150 cm były nadal pełne. Inne badania na dębach wykazały, że ponad 300-letnie dęby prawie zawsze posiadają ubytek w pniu – to świadczy o tym, że powstawanie ubytków jest naturalnym procesem.

Kiedy ubytek jest zlokalizowany wewnątrz drzewa mówimy o ubytku zamkniętym. Kiedy widzimy ubytek z zewnątrz, mamy do czynienia z ubytkiem otwartym.

W stwierdzeniu występowania i wstępnym określeniu zasięgu rozkładu niewidocznego z zewnątrz pomocny będzie młotek diagnostyczny. Oczywiście za pomocą młotka nie będziemy w stanie stwierdzić niewielkiego ubytku, gdy zdrowe ścianki drewna są grube. Jednak młotek jest nieoceniony w stwierdzaniu rozległych ubytków. Jeśli taki stwierdzimy osłuchowo najczęściej drzewo powinniśmy skierować do dalszej diagnozy.

Szczególnym rodzajem ubytków są dziuple – to określenie proponujemy zarezerwować na określanie siedlisk ptaków i innych zwierząt.

Jak duży może być ubytek, aby drzewo było stabilne? To zależy od tego, jakie siły działają na drzewo. Najczęściej w celu oceny znaczenia ubytku konieczne będzie wykonanie diagnostyki, aby określić zakres ubytku, grubość zdrowej ścianki drewna i określić siły, jakim jest poddawane drzewo.

Oceniając znaczenie ubytku, należy uwzględnić:

- czy są na drzewie cechy wskazujące na występowanie ubytku – np. otwory, rany, dziuple,
- czy badanie młotkiem wykazało obecność rozległego ubytku,
- w przypadku otwartych ubytków – jaka jest reakcja drzewa na osłabienie, czy wokół rany widoczne są silne przyrosty, czy wręcz przeciwnie – drzewo nie reaguje i wokół rany powstała martwica.



Ubytek w rozwidleniu platana klonolistnego *Platanus xhispanica*. Niewielka otwór, na wysokości około 1,8 m pozwala na wstępne sprawdzenie zasięgu ubytku. W tym przypadku okazał się być niewielki i miał zaledwie kilkanaście cm głębokości. Mimo wszystko drzewo zostało wskazane do prześwietlenia tomografem, które potwierdziło, że zasięg ubytku i rozkładu jest niewielki.



Na brzozie brodawkowatej *Betula pendula* kilkanaście lat przed jej rozłamaniem wykonano podkrzesywanie korony do wysokości około 8 m. Wcześniej podstawa korony miała około 4 m wysokości, co dawało wystarczającą skrajnię przy gminnej drodze. Cięciami usunięto konary, które rosły blisko siebie. Nagromadzenie cięć w bliskiej odległości doprowadziło do rozległych uszkodzeń. Z czasem rozkład był na tyle duży, że drzewo się złamało w okolicy cięć.

3.5. KORONA

3.5.1. ASYMETRIA KORONY

Korony drzew w naturze nie są symetryczne. Każde drzewo tworzy koronę w reakcji na warunki otoczenia, szczególnie świetlne. Nawet w przypadku drzew rosnących w otwartym krajobrazie, korony mogą być asymetryczne. Najbardziej asymetryczne korony (rozwinięte jednostronnie) znajdziemy na drzewach rosnących na skarpach, skrajach lasów, parków, zadrzewień czy przy budynkach. Asymetria korony zwiększa znaczenie sił skręcających pień, a właśnie na takie naprężenia drzewa są wyjątkowo wrażliwe.

Jeśli drzewo ma asymetryczną koronę, należy ocenić, czy w takich warunkach wyrosło i czy warunki są niezmienione. Drzewo rosnące na skraju parku z asymetryczną koroną jest przystosowane do takich warunków. Problem może pojawić się wtedy, kiedy warunki się zmieniają, np. usuniemy sąsiadujące drzewa.

Inną przyczyną asymetrii korony są nieprawidłowe zabiegi wykonywane na drzewach, np. jednostronne ogłowiecie korony wzdłuż napowietrznej linii energetycznej. Taki zabieg uszkadza koronę oraz poważnie zmienia jej budowę i siły działające na drzewo.

Podsumowując, asymetria korony jest naturalną cechą drzew, choć może narazić drzewo na dodatkowe naprężenia. Problematyczna może być wtedy, gdy warunki otoczenia uległy zmianie oraz gdy występuje w powiązaniu z innymi cechami, np. wyeksponowaniem na wiatr, silnym pochyleniem drzewa.



Naturalna asymetria korony wynikająca z rozwoju drzewa w sąsiedztwie innych pomnikowych dębów. W tym przypadku asymetrię warto odnotować w ramach prowadzonej inspekcji, jednak jej naturalny charakter powoduje, że nie ma istotnego znaczenia dla stabilności drzewa. Drzewo po prostu tak wyrosło i jest przystosowane do takich warunków. Na drzewie nie stwierdzono żadnych, istotnych cech diagnostycznych.



Asymetryczna korona rozwijająca się w sąsiedztwie budynku. Żółta linia wskazuje pionową linię przebiegającą od podstawy pnia. Większość korony jest nad jezdnią. W tym przypadku również asymetria korony jest naturalna, jednak w ramach prowadzonej inspekcji stwierdzono występowanie istotnych cech diagnostycznych – w okolicy nasady korony stwierdzono głębokie ubytki powstałe z ran po usuniętych konarach. Górna część korony była w przeszłości silnie redukowana, drzewo zareagowało odtworzeniem wtórnej, odroślowej korony w górnej części. W ramach zaleceń wskazano częściową redukcję odrostów w górnej części korony.



Nienaturalnie asymetryczne korony drzew rosnących wzdłuż linii energetycznej. Drzewa zostały mocno przycięte jednostronnie. Korony stały się nagle asymetryczne, przez co zmieniły się siły działające na drzewo i zwiększające ryzyko skrzywienia pnia powstały również rozległe rany i ubytki po usuniętych konarach.

3.5.2. BLUSZCZ

Mitem jest to, że bluszcz wrasta w drewno. Bluszcz jedynie opiera się o drzewo i wraz z przyrostem drzewa na grubość bluszcz również jest odpychany na zewnątrz. Zazwyczaj jest neutralny dla kondycji oraz stabilności drzewa, jednak występując obficie w koronie drzewa, stanowi dodatkowe obciążenie. W nielicznych przypadkach, kiedy rozrasta się w koronie drzewa, praktykowane jest jego skracanie z zamiarem ograniczenia oporu wiatru oraz zapobieżenia zacinienia listowia drzewa. Zdarza się, że bluszcz utrudnia wykonanie inspekcji – rosnąc wokół pnia czy konarów może wizualnie zasłaniać cechy diagnostyczne. Dlatego oceniając drzewa porośnięte bluszczem, należy odsłonić liście, żeby dokładnie obejrzeć pień dookoła. Również badając drzewo młotkiem należy się upewnić, że mamy możliwość opukiwania pnia drzewa, a nie bluszczu.



Bluszcz na tym dębie występuje głównie na pniu. Chroni pień przed nadmiernym słońcem. Dolna część pnia jest odsłonięta, więc łatwo ją ocenić. Wyżej inspekcja z poziomu gruntu nie jest możliwa, bo drzewo jest dookoła porośnięte bluszczem. W tym przypadku bluszcz jest neutralny dla stanu drzewa.



Klony zwyczajne *Acer platanoides* rosnące nad jednym z głównych miejskich deptaków. Są to skrajne drzewa, naturalnie pochylone w kierunku ścieżki. W tej sytuacji bluszcz staje się już problematyczny, bo stanowi dodatkowe obciążenie dla drzewa. Rozwijają się w górnych częściach korony, gęsto pokrywając główne konary i gałęzie. W tej sytuacji warto ograniczyć rozwój bluszczu i usunąć go z części korony.

3.5.3. JEMIOŁA

W zależności od regionu możemy na drzewach stwierdzić występowanie jemioli. Choć spotykamy ją na wielu gatunkach, to najczęściej występuje na lipach drobnolistnych, topolach kanadyjskich czy klonach zwyczajnych i srebrzystych. Jemioła odgrywa istotną rolę przyrodniczą, jednak w przypadku obfitego występowania może znacznie osłabiać kondycję drzewa. Wprawdzie według większości badań jemioła pobiera z gospodarza tylko wodę, ale w przypadku suszy później niż drzewo zamyka szparki i dłużej transpiruje, przez co może spowodować niedobór wody. W przypadku intensywnego występowania może także osłabiać stabilność gałęzi czy konarów, na których występuje.

Oceniając znaczenie jemioli, należy uwzględnić:

- obfitość jej występowania (czy są to nieznaczne, pojedyncze stanowiska czy może jemioła zdominowała drzewo),
- jaki jest jej wpływ na stabilność drzewa,
- jakie jest jej znaczenie dla kondycji drzewa,
- czy zasadne jest jej ograniczanie/usuwanie,

Ogólnie rzecz biorąc, przy nieznacznym występowaniu jemioli jej wpływ na drzewo nie jest istotny, a przy masowym pojawie skuteczne usuwanie jest pracochłonne. Dlatego stosuje się je zwykle wobec cenniejszych drzew.



Korony drzewa w większości porośnięte jemiołą. W takiej sytuacji może być już za późno na usuwanie jemioły, która doprowadziła do znacznego osłabienia kondycji drzew. Również nie jest obojętna dla stabilności drzewa ponieważ stwarza dodatkowy ciężar i opór podczas wiatru.

3.5.4. NAGŁE ODRZUCANIE GAŁĘZI (ANG. *SUDDEN BRANCH DROP*)

Na niektórych gatunkach drzew (m.in. z rodzajów *Acer*, *Aesculus*, *Ailanthus*, *Fraxinus*, *Pinus*, *Populus*, *Quercus* i *Ulmus*) obserwowany jest proces niespodziewanego zrzucania żywych gałęzi i konarów. Zazwyczaj dochodzi do tego podczas bezwietrznej i upalnej pogody. Nazywane jest to wieloma terminami, m.in. nagłym odrzucaniem gałęzi (ang. *sudden branch drop*). Przyczyny tego zjawiska nie są do końca znane. Nie wiadomo, czy jest to powiązane z określonymi cechami budowy, fizjologią, porą dnia i występowaniem opadów. Ze względu na to nie jest możliwe przewidywanie, które konary są narażone na niespodziewany upadek.

3.5.5. LIŚCIE – NEKROZY, CHLOROZY, SZKODNIKI, ŻÓŁKNIĘCIE

Istnieje wiele czynników powodujących uszkodzenia liści i igieł. Podczas inspekcji możemy zaobserwować je poprzez zmianę zabarwienia, kształtu, uszkodzeń występujących na liściach i igłach. Zmiany te mogą być powodowane przez niedobory lub nadmiar substancji mineralnych w glebie, stosowanie herbicydów, uszkodzenia powodowane przez mróz lub poparzenia, zasolenie gleby, suszę lub mogą wynikać z występowania patogenów i innych zanieczyszczeń środowiska.

Chlorozy są to przebarwienia, które wynikają z niedorozwoju lub zaniku chlorofilu. Nekrozami określamy zbrązowienie tkanek roślin spowodowane zamieraniem. Zamieraniu ulega plazma komórkowa przy zachowaniu ścian komórkowych, w odróżnieniu od rozkładu drewna, kiedy ściany komórkowe rozkładają się.



Mączniak prawdziwy dębu jest wywołany przez grzyba *Microsphaera alphitoides* i jest on powszechnym patogenem liści dębu w Europie. Grzyb zasiedla młode liście i miękkie pędy, pokrywając je filcowo-białą grzybnią, powoduje ich wysychanie i czernienie. Lekkie zacienienie i wilgoć są optymalne dla rozwoju choroby.



Smołowa plamistość liści klonu powodowana przez grzyb *Rhytisma aceinum*. Choroba nie powoduje opadania liści i nie stwierdzono, aby miała duże znaczenie dla stanu drzew.



Charakterystyczne żółknięcie i nekrozy na brzegach liści mogą wskazywać na suszę, w tym suszę fizjologiczną wynikającą ze stosowania soli do odśnieżania ulic. Objawy najpierw powstają na wierzchołku oraz w bardziej nasłonecznionych częściach korony.

Fot. Jakub Józefczuk

3.5.6. ODROSTY

Odrosty w koronie mogą wiele powiedzieć o kondycji drzewa. Wtórnie wyrastające pędy wynikają z reakcji drzewa na zmieniające się warunki. Często z licznymi odrostami możemy się spotkać w przypadku występowania chorób. Typowym objawem choroby zamierania pędów jesionu czy innych chorób naczyniowych będą właśnie liczne odrosty, zwłaszcza w dolnych częściach korony.

Również niedobór wody czy uszkodzenia korzeni mogą się objawiać osłabieniem peryferyjnych części korony, dla których droga transportu wody od korzeni do szczytów pędów jest najdłuższa. W takiej sytuacji drzewo może wytworzyć pędy w niższych partiach korony. W przypadku poważnych uszkodzeń możemy zaobserwować masowe pojawianie się odrostów nawet w trakcie jednego sezonu wegetacyjnego.

Kolejną kategorię stanowią odrosty po cięciach, które zaburzają gospodarkę wodną i hormonalną. Drzewa po znaczących cięciach regenerują się poprzez wytwarzanie nowych pędów z pąków śpiących. Pozwala to na utrzymanie przewodzenia wody i składników odżywczych w drzewie, jednak w dłuższej perspektywie rozwijające się odrosty mogą łatwiej się wyłamywać w porównaniu z pierwotnymi gałęziami (szczególnie gdy wyrastają na wcześniej zredukowanych konarach, w których występują ubytki). Ocena tego z poziomu gruntu może być trudna, dlatego warto uzupełnić inspekcję o ocenę drzewa z poziomu korony.

Odrosty są także oznaką wycofywania się korony drzewa w fazie późniejszej dojrzałości i sędziwości. Takie pędy i gałęzie należy pozostawiać, ponieważ jest to „polisa emerytalna” drzewa. Dzięki takiemu procesowi drzewo może skrócić drogę transportu pomiędzy korzeniami i koroną. W przypadku drzew w późniejszej dojrzałości cierpiących na zbytne zacienienie typowym widokiem są niewielkie, obumierające odrosty, które ze względu na brak dostępu do światła nie są w stanie funkcjonować. Zacienienie dolnych części korony i uniemożliwienie wycofania korony jest jednym z najczęstszych powodów zamierania drzew sędziwych. W tym kontekście „cięcia prześwietlające”, usuwające odrosty wewnątrz korony są szkodliwe dla takich drzew.

Wyjątkową kategorię odrostów stanowią reiteraty. Poznajemy je po tym, że ich pokrój odzwierciedla schemat wzrostu całego drzewa, często stanowią jakby małe drzewo wyrastające z konaru, mogą wówczas znacznie go osłabiać. Jednym z zaleceń może być częściowa redukcja reiteratu tak, by nie zdominował miejsca wyrastania.

Oceniając odrosty i ich znaczenie dla oceny kondycji i stabilności drzewa należy uwzględnić:

- czy przyczyną występowania odrostów może być choroba,
- którą część korony obejmują odrosty – czy występują lokalnie czy w obrębie całej korony,
- jak duże są odrosty – jeśli są znaczących rozmiarów to czy wymagają redukcji,
- czy mogą być związane z naturalnym wycofywaniem się korony w fazie sędziwości.



W wyniku skrócenia konarów w okolicy pierwotnego cięcia powstały liczne odrosty.



Po cięciu powstał rozległy ubytek i ścianka drewna może być cienka. Wytrzymałość mechaniczna może nie być wystarczająca kiedy odrosty osiągną znaczne rozmiary. W takiej sytuacji warto rozważyć częściową redukcję odrostów. Ważne, aby podczas redukowania odrostów nigdy nie usuwać ich w całości przez cięcie poniżej dawnego cięcia.

3.5.7. OWOCNIKI GRZYBÓW

Podobnie jak w przypadku innych części drzewa owocniki grzybów świadczą o obecności rozkładu. Oceniając drzewo z poziomu gruntu, nie możemy zbadać konarów młotkiem tak jak w przypadku pnia, dlatego obecność owocników może być główną wskazówką świadczącą o rozkładzie. Wraz ze zmniejszeniem części drzewa, na której występują owocniki grzybów, znaczenie dla bezpieczeństwa otoczenia się zmniejsza.



Na jednym z dębowych konarów widoczny owocnik grzyba, w tym przypadku hubiaka pospolitego. Wykonując inspekcję drzewa z dołu należy dokładnie przyjrzeć się koronie w poszukiwaniu owocników grzybów. Przydatna może być w tym celu lornetka.

3.5.8. ROZKŁAD DREWNA

Im mniejsza część drzewa jest objęta rozkładem, tym mniejsze znaczenie dla stabilności drzewa. Zamierające i ulegające rozkładowi gałęzie są naturalną cechą drzew wynikającą z rozwoju korony i zacielenia wewnętrznych części koron. Oceniając koronę powinniśmy zwrócić szczególną uwagę na oznaki rozkładu w głównych konarach.



Fot. Jakub Józefczuk

Bardzo częstym powodem rozwoju rozkładu w koronie są rany po cięciach, które były zbyt rozległe, aby drzewo mogło je zarosnąć.

3.5.9. SŁABE ROZWIDLENIA

Do głównych czynników osłabiających stan rozwidleń możemy zaliczyć, m.in. rozkład drewna, pęknięcia, ubytki, uszkodzenia mechaniczne czy martwice. Szczególną cechą diagnostyczną jest zakorek (patrz niżej). Zazwyczaj w przypadku rozłamań w rozwidleniach obserwujemy łączne występowanie kilku cech diagnostycznych np. zakorek łącznie występujący z rozkładem drewna i ubytkiem.

Badania uszkodzeń drzew w wyniku huraganowego wiatru zbadano w 2019 roku w Hong Kongu. Większość uszkodzeń stanowiły odłamane gałęzie – 66%. Rozwidlenia z zakorkiem stanowiły 4,7% przypadków, podczas gdy normalnie uformowane rozwidlenia stanowiły zaledwie 0,5%. Można z tego wyciągnąć m.in. takie wnioski, że do upadku całych drzew dochodzi rzadko i najczęściej uszkodzeniom ulegają części korony.



W rozwidleniu tego jesionu wyniosłego *Fraxinus excelsior* nie ma zakorka. Jego osłabienie wynika z kilku razem występujących cech diagnostycznych:

- martwica przebiegająca przez oś rozwidlenia uniemożliwia jego zrost
- owocnik grzyba wskazuje na rozkład wewnątrz pnia

Obie cechy wpływają na znaczne osłabienie stabilności rozwidlenia.



Prawidłowo uformowane rozwidlenie. Nie stwierdzono żadnych cech wpływających na osłabienie jego stanu.



Na wyróconym buku zwyczajnym *Fagus sylvatica* widoczne prawidłowo uformowane rozwidlenie. Widoczna wyraźna brewka korowa. Rozwidlenie jest na tyle silne, że nawet przy upadku nie uległo uszkodzeniu. Rozłamanie nastąpiło w wyniku pęknięcia konaru.

3.5.9.1 ZAKOREK

Zakorek to przyszczypnięta lub zarośnięta korowina w rozwidleniu. Uniemożliwia ona zrastanie się rozwi-
dlających się części drzewa. Zakorek powstaje w wyniku zanikania drewna pachwinowego. Może do tego
dojść, kiedy siły działające na rozwidlenie się zmniejszają, np. w wyniku powstania naturalnych wiązań●,
które zmieniają dynamikę działania rozwidlenia. Przyczyniać się do tego mogą silne cięcia, które powodują,
że gałęzie nie są poddawane znaczącym siłom. Wtedy kambium nie jest stymulowane do produkowania
wzmocnienia.

Najstabsze rozwidlenia to te, które posiadają szeroki zakorek przebiegający przez całą oś rozwidlenia.
Zakorek w kształcie filiżanki jest bardziej odporny, ponieważ po obu stronach rozwidlenia posiada drewno
wzmacniające jego stabilność. Zakorek wbudowany najmniej wpływa na stabilność rozwidlenia.

Rodzaje zakorka na podstawie Slater D. 2016:



Zakorki występują dość powszechnie. Na większości drzew dojrzałych znajdują się mniejsze lub większe
rozwidlenia z zakorkami. Jednak obserwując rozłamane rozwidlenia, najczęściej obserwujemy połączenie
występowania kilku cech diagnostycznych. Typowy widok w rozłamanym rozwidleniu dojrzałego drzewa
to zakorek, a wewnątrz rozkład drewna oraz ubytek. Często pojawiają się też pęknięcia, zanim dojdzie
do rozłamania rozwidlenia. Zatem kluczowe jest, aby oceniając stan rozwidlenia z zakorkiem, sprawdzić
również występowanie innych cech diagnostycznych takich jak pęknięcia, rozkład i ubytek.

Oslabienie rozwidlenia można zidentyfikować nie tylko poprzez występowanie zakorka, ale również
pośrednio poprzez występowanie wybrzuszeń. Wybrzuszenia są typową oznaką reakcji kompensującej
osłabione rozwidlenie. Po procesie zaniku drewna pachwinowego i powstawaniu zakorka, w momencie
kiedy ponownie na rozwidlenie zaczynają działać siły, stymulują one drzewo do reakcji. Ponieważ zakorek
uniemożliwia zrost, powstaje on poniżej w miejscu, gdzie obie części nadal się zrastają. Wybrzuszenie
wynika z intensyfikacji wzrostu w miejscu osłabienia. Wybrzuszenia mogą się znajdować po obu lub po
jednej stronie rozwidlenia.

U- czy V-kształtne

Stabilność i wytrzymałość rozwidleń zależą głównie od ich stanu i występujących cech diagnostycznych.
Kąt rozwidlenia nie ma znaczącego wpływu na wytrzymałość rozwidlenia. Kąt będzie zależał od tego, czy
rozwidlenie jest pomiędzy głównymi przewodnikami, czy pomiędzy przewodnikiem i bocznym konarem.
Osłabienia, zakorki, ubytki i rozkład powstają we wszystkich rodzajach rozwidleń, bez względu na to czy
są U-, czy V-kształtne. Dodatkowo ocena czy rozwidlenie jest U-, czy V-kształtne jest subiektywna.
Zatem nie ma znaczenia, jaką literę rozwidlenie przypomina. Kluczowe jest stwierdzenie, czy rozwidlenie
jest osłabione, i wskazanie cechy diagnostycznej, która na to osłabienie wpływa.



Rozwidlenie w kształcie litery U, jednak z poważnym osłabieniem – w rozwidleniu widoczny ubytek.
Warto również zwrócić uwagę na znacznie bardziej istotne obfite występowanie owocników hubiaka
w okolicy rozwidlenia.



Po lewej widoczny zakorek, po prawej dobrze uformowane rozwidlenie z **brewką korową**.



Przekrój wnętrza pnia z zarośniętym zakorkiem. W rozwidleniu występował zakorek, który wraz z rozwojem drzewa i jego wzrostem został zarośnięty przez drzewo.

Słownik pojęć związanych z rozwidleniami:

zakorek (ang. *included bark*) – kora wrośnięta w rozwidleniu, powodująca jego mechaniczne osłabienie

brewka korowa (ang. *branch bark ridge*) – mniej lub bardziej wypukły pas kory powstający w osi i na bokach rozwidleń, pod nią znajduje się drewno pachwinowe

drewno pachwinowe (ang. *axillary wood*) – drewno reakcyjne powstające w rozwidleniach, charakteryzujące się większą gęstością drewna i falującym (zazębiającym się) wzrostem

wybrzuszenie (ang. *bulge*) – zgrubienie powstające w okolicy rozwidlenia, które świadczy o reakcji drzewa i zwiększeniu przyrostów w miejscu osłabienia.



Zakorek to przyszczypnięta kora w rozwidleniu. Tak jak na zdjęciu widać wyraźnie korę pomiędzy rozwidlającym się częściami drzewa.



Na zewnętrznej stronie na występowanie zakorka wskazuje zawijająca się kora. W rozwidleniu nie widać brewki korowej. Są to wskazówki świadczące o tym, że wewnątrz jest zakorek.



Rozwidlenie bez zakorka jednak z pęknięciem podłużnym przechodzącym przez oś rozwidlenia.



Ubytek w rozwidleniu i po lewej stronie widoczny również zakorek.

3.5.10. SUSZ GAŁĘZIOWY I KONAROWY

W koronie drzewa suche gałęzie i konary nazywamy suszem w odróżnieniu od posuszu – terminu z zakresu leśnictwa, oznaczającego całe martwe drzewa wydzielające się w drzewostanie. Susz możemy podzielić na gałęziowy (o średnicy do 10 cm u nasady) oraz konarowy (o średnicy powyżej 10 cm u nasady). Suche gałęzie i konary na niektórych gatunkach drzew są uważane za bardzo trwałe, co obserwujemy np. na rodzimych dębach, sosnach i innych twardełowych gatunkach, na których martwe konary mogą trwać przez dekady. Susz również pełni bardzo istotną rolę przyrodniczą. Jako obumarłe drewno jest domem wielu gatunków organizmów, martwe tylce w koronie są też miejscem obserwacji czy odpoczynku dla wielu ptaków. Susz konarowy i gałęziowy jest też jedną z podstawowych wartości drzew weteranów.

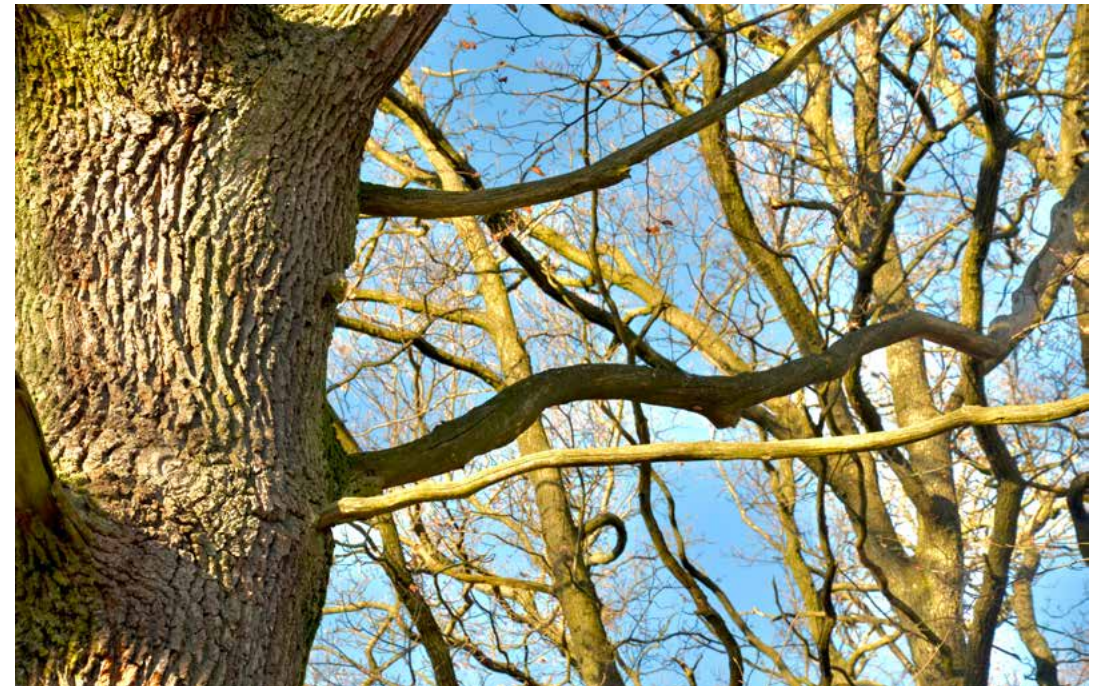
Szczególną cechą diagnostyczną jest obwodowe zamieranie pędów. Może ono świadczyć o uszkodzeniu korzeni, suszy lub innych czynnikach, które wpływają na zmniejszenie ilości wody dostarczanej do peryferyjnych części korony.

Oceniając susz i jego znaczenie należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- czy susz powstał naturalnie (susz fizjologiczny), czy wynika z problemu (jeśli tak, czy można zidentyfikować przyczynę),
- czy jest to cecha typowa dla danego gatunku,
- czy susz jest na danym gatunku uważany za trwały, czy nie,
- czy susz jest stabilny – zazwyczaj wymaga to weryfikacji w koronie.

Należy pamiętać, że susz gałęziowy o średnicy do 3 cm nie jest uważany za problematyczny, zatem rzadko kiedy będzie wymagał interwencji.

Zalecając usunięcie suszu należy zastanowić się czy konieczne jest jego całkowite usuwanie czy też możliwa jest jego kontrola i ewentualne zredukowanie długości przez pozostawienie jakiejś części na kolejne lata. Wskazania kontroli suszu gałęziowego i konarowego są uwzględnione w Europejskim standardzie cięcia drzew.



Susz konarowy na dębie może być bardzo trwały. Ze względu na jego wartość przyrodniczą warto zachowywać na drzewie martwe konary. Nie rzadko po wichurach obserwujemy, że na ziemi leżą żywe części drzewa, a suche konary w koronach pozostaje nienaruszone. Żeby ograniczyć zagrożenie, warto takie konary próbnie obciążyć, w ramach prowadzonych prac na drzewach. To, co jest trwałe i się nie wyłamuje można zostawić na kolejne lata.



Warto zachowywać całe martwe drzewa, ponieważ pełnią bardzo ważną rolę przyrodniczą. W tym przypadku drzewo rośnie w miejscu rzadko użytkowanym, jednak żeby zadbać o bezpieczeństwo, warto poszczególne konary próbnie obciążyć i w przypadku osłabienia skrócić.



Susz gałęziowy w peryferyjnych częściach korony może świadczyć o uszkodzeniu korzeni i niedoborze wody. Łatwo go usunąć z korony i często jest drobny, więc nie stwarza istotnego zagrożenia dla stabilności drzewa. Jednak często wskazuje na poważniejszy problem występujący w korzeniach. W takiej sytuacji należy przeanalizować i ocenić warunki otoczenia, historię zmian w siedlisku oraz sprawdzić stan korzeni.

3.5.11. WYGONIONE KONARY

Wygoniony konar to taki, który wyraźnie wyrasta poza obrys głównej korony. Konary takie najczęściej są efektem zmian w gospodarce wodno-hormonalnej i dążenia do światła. Typowo po tym, kiedy konar już wyrośnie poza obrys korony, zaczyna rosnąć do góry, a w niektórych przypadkach następnie staje się konkurującym przewodnikiem. Osłabienie takiego konaru wynika z tego, że wyrastając poza koronę, jest on poddawany większym obciążeniom i może być narażony na złamanie. Dotyczy to szczególnie konarów rosnących poziomo, a potem przechodzących w pion. Takie konary pracują na wietrze jak korbą, doświadczając dużych obciążeń skręcających w części poziomej.



Na dojrzewającym jesionie wyniosłym *Fraxinus excelsior* widoczny powoli rozwijający się wygoniony konar. Na końcu zaczyna kierować się w górę i wyraźnie wyrasta poza obrys korony. Sam w sobie obecnie nie jest jeszcze dużym problemem, chociaż już teraz drobnymi cięciami można ograniczyć jego rozwój i w przyszłości unikniemy większego problemu. W tym przypadku większe znaczenie ma stan nasady tego konaru, która jest mocno osłabiona przez rozkład i martwicę. W rozwidleniu zawisł odłamany owocnik grzyba.



Wygoniony konar na pomnikowym kasztanowcu, zwyczajnym *Aesculus hippocastanum*. Konar wyrasta poza obrys głównej korony i kieruje się w górę do światła. Warto też zwrócić uwagę na zagięcie u nasady konaru. Konar ma znaczące rozmiary i w tej sytuacji wymaga zastosowania zabiegów. Można rozważyć cięcia redukujące konar i montaż wiązań.

3.5.12. WZMOCNIENIA MECHANICZNE

Wszelkiego rodzaju wzmocnienia mechaniczne stosowane na drzewach należy również uwzględniać w identyfikacji cech diagnostycznych. Należą do nich wiązania, podpory, przewiertki, itp. Jako sztucznie wprowadzone elementy mogą mieć duże znaczenie dla stabilności drzewa.

Do najczęściej spotykanych wzmocnień mechanicznych należą wiązania. Stosowane są rozwiązania wielu producentów różniące się od siebie m.in. właściwościami, sposobem montażu, elementami składającymi się na systemy wiązania czy ich znakowaniem. Aby poprawnie ocenić stan wiązania niezbędna jest ich szczegółowa znajomość. Zazwyczaj drzewa z wiązaniami powinny podlegać ocenie raz w roku, a co 2–4 lata wiązania powinny być skontrolowane z wejściem w koronę. Główne parametry podlegające ocenie to:

- okres przydatności (zazwyczaj 7–10 lat od daty montażu),
- napięcie i dopasowanie wiązania,
- ewentualne uszkodzenia wiązania i kolizje (np. opierające się gałęzie),
- prawidłowość montażu (w tym wysokość zamontowania, elementy składowe danego systemu wiązania).

Więcej o ocenie wzmocnień mechanicznych zawarto w publikacji „Ocena drzewa z poziomu korony” z serii Tree Assessor.



Wiązanie w koronie buka nie posiada znaczników z rokiem montażu, jest napięte i ma zbyt niską nośność do rozmiarów drzewa. Nie wiadomo, kiedy wiązanie zostało zamontowane. Dodatkowo jest zawieszane zbyt nisko – w odległości około 1/3 długości rozwidlenia. Podsumowując wiązanie nie spełnia obecnych wytycznych dotyczących wiązań i powinno być zastąpione nowym wiązaniem.



Wiązanie posiada znacznik roku montażu, zapłot jest zgodny z instrukcją producenta, tonaż wiązania jest dostosowany do rozmiarów zabezpieczanych części. Podczas oceny z dołu widać wyraźny luz liny, nie jest ona napięta. Wiązanie jest w dobrym stanie i nie wymaga obecnie żadnych poprawek.



Napięte i zbyt długo wiszące stare wiązanie doprowadziło do uszkodzenia konaru. Wiązanie uniemożliwiało przyrost, a tym samym utrudniało przepływ asymilatów. Aby unikać takich sytuacji, wiązania powinny być kontrolowane raz w roku z gruntu, z wejściem w koronę co 3–4 lata. Po 8–10 latach wiązania powinny być wymieniane.

3.5.13. ZAWIESZONE GAŁĘZIE/KONARY

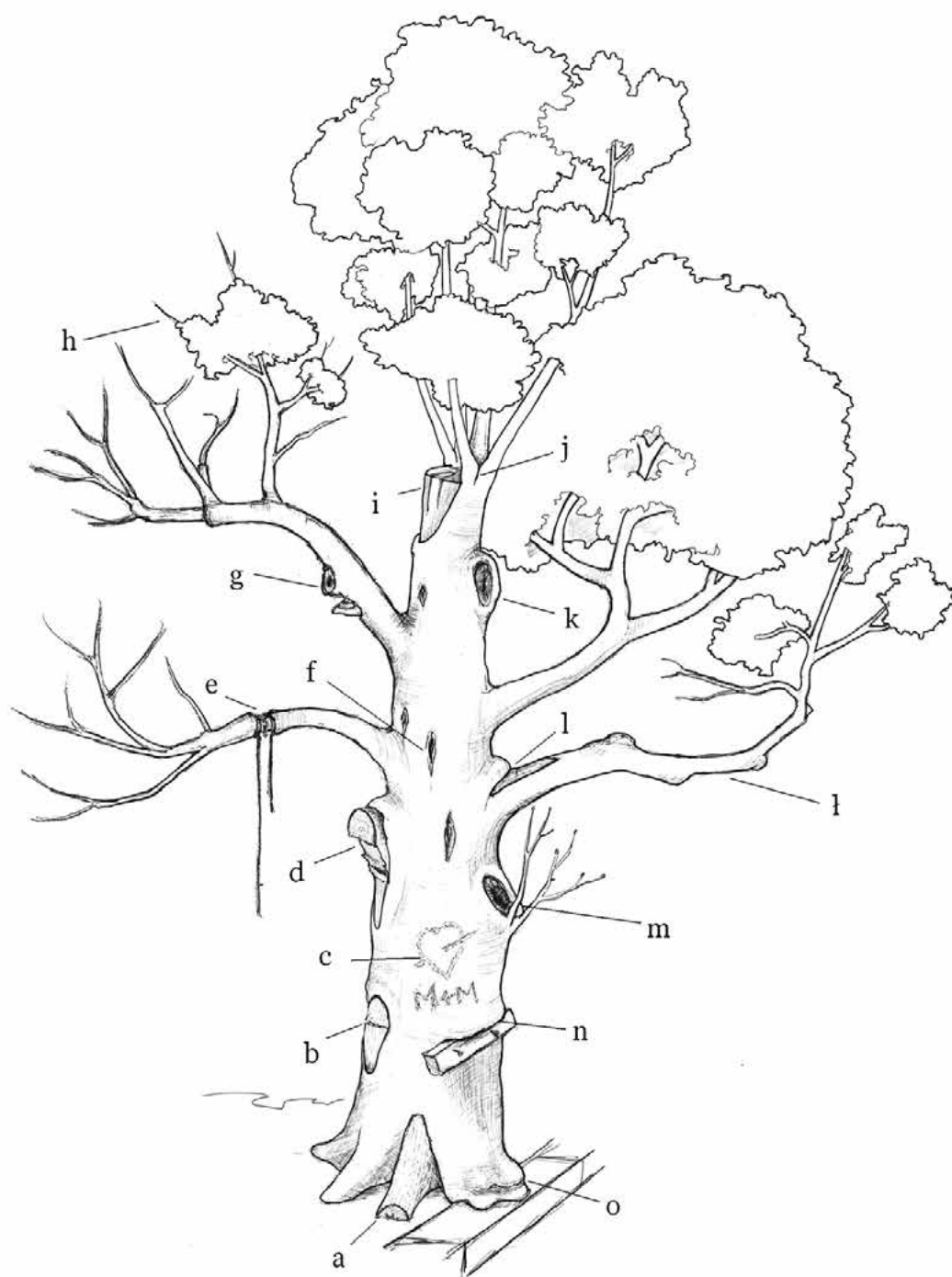
Gałęzie i konary, które oderwały się od drzewa, mogą nadal znajdować się w koronie drzew. Mogą to być części korony, które wcześniej obumarły, albo żywe gałęzie, które się odłamały. Mogą to też być wyłamane części sąsiedniego drzewa. Oczywiście takie gałęzie i konary nie mają żadnej odporności i najczęściej tworzą dodatkowe obciążenie dla tych, na których się opierają. Bywa, że takie gałęzie czy konary są mocno zakotwiczone w płataninie gałęzi, jednak w przypadku obszarów o znaczącym użytkowaniu zazwyczaj konieczne jest ich usunięcie. Oceniając drzewo, zwróćmy też uwagę, czy odłamana część nie spowodowała np. uszkodzeń kory, rozłamania gałęzi/konaru, na którym się opierają czy innych uszkodzeń.



Podczas silnego wiatru wyłamała się górna część korony dębu. Jeden z konarów zawisł nad drogą. Podczas przeglądu obszarowego po silnym wietrze taka cecha powinna być stwierdzona i wskazana do pilnej interwencji



- a – raki i opuchlizny
- b – obciążenie bluszczem
- c – listwy mrozowe lub spowodowane wysuszeniem
- d – listwa piorunowa (kształt spiralny)
- e – rak bakteryjny; nie ma wpływu na stabilność drzewa
- f – rak bakteryjny
- g – owocniki grzybów; wpływ na stabilność w zależności od gatunku grzyba
- h – suchy konar; jeżeli nie ma przeciwwskazań, należałoby pozostawić. Możliwe jest sprawdzenie, czy traci odporność mechaniczną
- i – drzewa bartne; nie należy usuwać gałęzi z dziuplą
- j – susz gałęziowy, naturalny
- k – ptasie gniazda; nie należy usuwać
- l – zawieszona, martwa gałąź do usunięcia
- ł – jemiota; obciążenie mechaniczne
- m – susz świadczący o problemach z przewodzeniem lub uszkodzeniu korzeni
- n – susz na końcu przewodnika świadczący o problemach z przewodzeniem
- o – wygoniony konar; przejmuje rolę przewodnika i nadmiernie zwiększa nacisk na konar, na którym rośnie
- p – dziuple w martwym drewnie
- r – „czarcia miotła” powodowana infekcją bakteryjną; nie jest problemem dla stabilności drzewa
- s – foliofagi, czyli owady żerujące na liściach, niektóre mogą powodować uczulenia, jak kuprówka
- t – pęknięcie w rozwidleniu
- u – ubytek u podstawy pnia; istotny dla dostępu próchnojadów
- w – miejsca po obłamanych gałęziach; można pozostawić bez zabiegów
- x – zgorzel słoneczna



- a – obcięty korzeń i cień asymilacyjny
- b – cień asymilacyjny przy skaleczeniu poprzecznym powodujący upośledzenie przewodzenia i brama infekcji
- c – uszkodzenie powierzchniowe, mniejsze znaczenie dla stabilności
- d – ślad po niewłaściwym cięciu
- e – zaduszenie gałęzi
- f – ślady po drzewołazach
- g – ślad po cięciach niewłaściwymi narzędziami; wrota infekcji
- h – susz chorobowy; oznaka problemów z przewodzeniem i w systemie korzeniowym
- i – czop po obciętych przewodnikach; często powoduje rodzaj cienia asymilacyjnego
- j – pędy z pąków śpiących wrastają na czop i powodują powstawanie niebezpiecznego rozwidlenia
- k – ślad po cięciu zbyt grubego konara; rozkład drewna
- l – pęknięcie jako skutek obciążenia gałęzi
- ł – nadmierna redukcja konara; wiele ran po cięciach i złe rozłożenie ciężaru
- m – rozkład po obciętych konarach z pędami regeneracyjnymi
- n – reakcja pnia na ograniczenie rozwoju
- o – ograniczenie rozwoju pnia; tu w postaci krawężnika

IV.

Zalecenia

W wyniku przeprowadzonej inspekcji dla drzew, które wymagają przeprowadzenia prac, zarówno w celu zachowania bezpieczeństwa publicznego, jak też innych zabiegów związanych z ich bieżącym utrzymaniem zalecane jest wskazanie technologii, pilności wykonania zalecenia oraz cykliczności (w przypadku, gdy zabieg należy wykonywać cyklicznie).

Wybór technologii (rodzaju interwencji) może obejmować zróżnicowane zabiegi w koronie (np.: wykonanie cięć, wiązań itp.). W przypadku, kiedy zostały stwierdzone cechy, których znaczenia nie można określić z ramach inspekcji, a mogą one mieć istotne znaczenie, należy wskazać drzewo do oceny specjalistycznej. Zalecane jest przydzielanie poszczególnym zabiegom priorytetu pilności. Pozwoli to na optymalne zarządzanie oraz daje możliwość bardziej elastycznego budżetowania prac. Pilność wykonania zabiegów może zależeć od stopnia stwierdzonego zagrożenia. Jeśli dane są uzupełniane w elektronicznej bazie danych to data zgłoszenia wniosku na wykonanie zaleceń powinna być zapisana.

stopień pilności	termin realizacji
1 – natychmiast	Zabiegi do natychmiastowej realizacji (niezwłocznie)
2 – bardzo pilne	Zrealizować w ciągu 1–3 miesięcy
3 – umiarkowanie pilne	Zrealizować w ciągu 3–12 miesięcy
4 – nie pilne	Zrealizować w ciągu 6–24 miesięcy

W uzasadnionych przypadkach, dla każdej technologii zabiegów można proponować okres nawrotu ich wykonywania. Powtórzenie zabiegów należy określić przede wszystkim dla następujących takich rodzajów zabiegów jak cięcia formujące, cięcia wycofujące koronę, cięcia usuwające/redukujące koronę wtórną, cięcia głowiące, inspekcje wiązań.

4.1. SPECJALISTYCZNA OCENA DRZEWA

Specjalistyczna ocena może obejmować m.in.:

- szczegółową ocenę wzrokową,
- inspekcję korony,
- diagnostykę instrumentalną,
- szczegółową ocenę warunków siedliskowych, w tym gleby,
- specjalistyczne badanie występowania gatunków towarzyszących,
- analizę biomechaniczną i ocenę stabilności drzewa,
- waloryzację drzewa,
- pomiar parametrów fizjologicznych,
- badania fitopatologiczne, w tym mykologiczne

Uzasadnienie dla zlecenia badań specjalistycznych należy opisać w raporcie z inspekcji. Także należy wskazać czego mają dotyczyć badania specjalistyczne. Należy pamiętać, że poszczególne narzędzia diagnostyczne (w tym kalkulatory służące do obliczeń tzw. współczynników bezpieczeństwa) mają swoje ograniczenia i służą różnym celom oceny, np.: test obciążeniowy nie wykaże rozkładu drewna w pniu, a wiertarka oporowa czy tomografy nie wykażą odporności drzewa na wywrócenie.

4.1.1. SPECJALISTYCZNA OCENA WIZUALNA

Specjalistyczna ocena wzrokowa polega na szczegółowej analizie i ocenie drzewa lub jego części metodą wzrokową z użyciem podstawowych narzędzi diagnostycznych (młotek, sonda, świder przyrostowy, endoskop itp.). Ocena ta również może zawierać wyniki i interpretacje dodatkowych obliczeń i symulacji. Główna różnica pomiędzy inspekcją, a specjalistyczną oceną polega na tym, że w tej pierwszej ocena

jest krótsza i bardziej ogólna. Również różni się wymaganymi kompetencjami osoby oceniającej – ocenę specjalistyczną powinna wykonać osoba będąca ekspertem w dziedzinie oceny drzew.

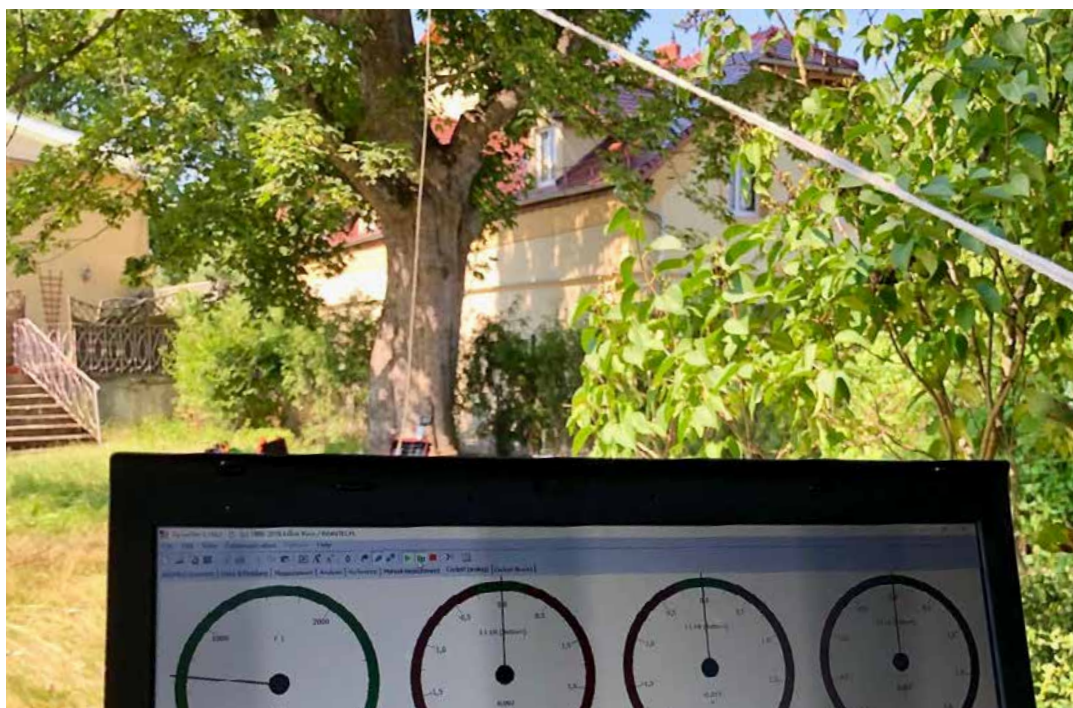
4.1.2. BADANIE INSTRUMENTALNE

W ocenie drzew stosowane są liczne instrumenty, które pomagają w uzyskaniu dodatkowych informacji, pozwalających na bardziej trafną diagnozę. Do powszechnie stosowanych instrumentów należą tomografy, wiertarki oporowe, badania tensometryczne i inne. Należy pamiętać, że sam wynik pomiaru nie pozwala na ocenę bezpieczeństwa w otoczeniu drzewa. W tym celu konieczna jest ekspercka interpretacja uzyskanych danych. Inwazyjne metody diagnostyki instrumentalnej powinny być stosowane wyłącznie, gdy ocena drzewa nie jest możliwa przy wykorzystaniu innych metod.

4.1.2.1. TEST OBCIĄŻENIOWY

Statyczny test obciążeniowy (próba obciążeniowa) pozwala na uzyskanie danych dotyczących wytrzymałości drzewa w gruncie oraz odporności pnia drzewa na złamanie. Badanie przebiega w trzech głównych etapach: analiza obciążeń, wykonanie pomiarów i interpretacja danych. W ramach analizy obciążeń określone są potencjalne siły działające na drzewo. W tym celu zazwyczaj obliczenia wykonywane są w oparciu o zdjęcia oraz zebrane parametry drzewa, konieczne do obliczeń sił oddziałujących na nie (np. powierzchnia korony, środek naporu wiatru). W drugim kroku wykonywane są pomiary, polegające na sztucznym obciążeniu drzewa (za pomocą liny zamontowanej pomiędzy pniem i punktem kotwiącym przy użyciu wyciągarki/przeciągarki). Trzeci etap obejmuje wykonanie obliczeń na podstawie zebranych danych oraz ekspercką analizę uzyskanych wyników.

Test obciążeniowy powinien być zlecany głównie dla drzew, których stabilność w gruncie może być osłabiona i wymaga weryfikacji, np. w przypadku stwierdzenia znaczącego rozkładu w korzeniach, wykonania niedawno wykopu w pobliżu drzewa, pojawienia się owocników grzybów w obrębie bryły korzeniowej itp.



4.1.2.2. TOMOGRAF SONICZNY

Najbardziej powszechną metodą instrumentalną stosowaną w badaniu rozkładu jest tomografia dźwiękowa. Metoda ta oparta jest na pomiarze serii prędkości dźwięku w drewnie drzewa. Pomiar wykonuje się za pomocą dedykowanych czujników fal dźwiękowych, które powinny być wbite w drewno (wbicie czujników jedynie w korę spowoduje zaburzenie wyniku). Zazwyczaj w badaniu stosuje się od 6 do 12 czujników. Na podstawie zebranych informacji program komputerowy może utworzyć tomogram (obraz badanego przekroju). Metoda ta może być stosowana do pomiaru zasięgu rozkładu drewna, ubytków i uszkodzeń w pniu i konarach. Ograniczeniem metody bazującej na prędkości fal dźwiękowych, jest to, że wszelkie przeszkody (np. zakorek, pęknięcia, zarośnięte stare gałęzie, nabiegi korzeniowe itp.) mogą znacznie zniekształcać obraz badanej części. Również wilgotność drewna może zaburzać uzyskany wynik. Szczególną uwagę należy zwrócić w badaniu części o nieregularnym kształcie – wtedy konieczne jest podanie dokładnego pomiaru pomiędzy czujnikami dla uzyskania miarodajnego wyniku. Do weryfikacji prawidłowości pomiaru tomografem można stosować wiertarki oporowe. Na podstawie uzyskanego tomogramu nie jest możliwe określenie odporności pnia na złamanie. W tym celu niezbędne jest wykonanie dalszej, eksperckiej analizy, np. wykorzystanie kalkulatorów współczynników bezpieczeństwa.



4.1.2.3. WIERTARKA OPOROWA

Stosowanie wiertarki oporowej może być zasadne w celu weryfikacji wcześniej przeprowadzonych badań, np. za pomocą tomografu. Pomiar wykonany na żywym drewnie prowadzi do jego uszkodzenia, choć w mniejszym zakresie niż świder przyrostowy. Obecnie dostępne są różne rodzaje wiertarek oporowych, które różnią się nie tylko wyglądem, wagą i ergonomią, ale również zasadami pomiaru, dokładnością i zapisem danych. Metoda ta polega na pomiarze oporu, jaki drewno wykazuje podczas nawiercania cienkim wiertłem (zazwyczaj o średnicy do 3,5 mm). Umożliwia to identyfikację różnic w gęstości drewna i zmian spowodowanych np. rozkładem czy ubytkiem. Pomiar wiertarką oporową zajmuje niewiele czasu, jednak posiada znaczące ograniczenia – uzyskany wynik odnosi się tylko do badanego fragmentu drzewa i na jego podstawie nie należy wnioskować o stanie całego drzewa.

4.1.3. INSPEKCJA KORONY

Inspekcja korony polega na ocenie górnych części drzewa, które są niedostępne lub niewidoczne z poziomu gruntu (ocena korony z poziomu gruntu przy użyciu np. lornetki nie jest uważana za specjalistyczną inspekcję korony). Inspekcja korony może być wykonywana za pomocą linowych technik dostępu, podnośnika czy drabiny (w każdym przypadku należy stosować odpowiednie zasady BHP), przy czym wspinaczka drzewna z zastosowaniem linowych technik dostępu pozwala na największą wnikliwość oceny. Ocena w koronie prowadzona jest z zastosowaniem oceny wzrokowej, ewentualnie wspieranej użyciem prostych narzędzi. Podczas oceny szczególną uwagę należy zwrócić na cechy diagnostyczne: osłabienia głównych rozwidleń, obecność rozkładu drewna, dziupli, pęknięć, stan części porośniętych np. jemiół czy bluszczem. Poza wzrokową oceną w ramach inspekcji korony, może być również zasadne wykonanie dodatkowo badania zasięgu rozkładu drewna (np. z użyciem tomografu czy wiertarki oporowej), pobranie próbek do dalszej analizy, szczegółowa ocena przyrostów pędów itp.

4.2. ZMIANA UŻYTKOWANIA

Utrzymanie bezpieczeństwa w otoczeniu drzewa nie powinno ograniczać się tylko do wykonywania zabiegów na drzewie. Rozsądnym działaniem jest także zmniejszenie użytkowania otoczenia drzewa. W tym celu można wdrożyć wiele działań, m.in.:

- Przeniesienie obiektu, np. elementów małej architektury, ławek itp. Szczególnie dotyczy to obiektów, przy których ludzie mogą się zatrzymywać na dłuższy czas. Jest to często najtańsza i najłatwiejsza forma ograniczenia użytkowania otoczenia.
- Ogrodzenie drzewa jest stosowane tam, gdzie pozwala na to przestrzeń. Można stosować niskie ogrodzenia np. z lin czy drewna, ale także można stosować bardziej trwałe i wysokie ogrodzenia. Takie rozwiązanie sprawdza się dobrze m.in. w parkach miejskich. Dodatkowo dobrze sprawdza się również zastosowanie mulczowania, które nie tylko poprawia warunki glebowe, ale także działa jako wizualna bariera, dzięki czemu ludzie mniej chętnie wchodzi na dany obszar.
- W przypadku cennych drzew i tam, gdzie pozwala na to sytuacja można również rozważyć zmianę przebiegu ścieżek. Takie rozwiązanie może się sprawdzić w parkach czy lasach.
- Czasowe ograniczenia w użytkowaniu mogą również być bardzo dobrym rozwiązaniem pomagającym w ograniczaniu użytkowania podczas niesprzyjających warunków pogodowych. Takie rozwiązania stosuje się w ogrodzonych parkach, parkach narodowych czy innych miejscach turystycznych.

Ważnym rozwiązaniem jest także znakowanie drzew czy obszarów zadrzewionych. Wszelkiego rodzaju nakazy i zakazy bywają stosowane, ale należy preferować pozytywną komunikację wyjaśniającą wybrane rozwiązania. Np. jeśli pozostawiamy martwe drzewo, to warto umieścić w jego okolicy tablicę informującą o tym, dlaczego takie rozwiązanie przyjęto i co z niego wynika.

Warto jednak pamiętać, że choć znakowanie może być oznaką staranności na rzecz bezpieczeństwa, jednak nie wyklucza odpowiedzialności za szkody spowodowane przez drzewa.

4.3. POPRAWA WARUNKÓW SIEDLISKOWYCH

Często w przypadku osłabionej kondycji drzew, główną metodą służącą poprawie ich stanu jest polepszenie warunków siedliskowych. Do głównych zabiegów pielęgnacyjnych należy podlewanie i mulczowanie.

PODLEWANIE

W przypadku nowych nasadzeń podlewanie jest koniecznym zabiegiem umożliwiającym drzewom rozwój w nowym miejscu. Zazwyczaj okres podlewania obejmuje pierwsze 2–3 lata po posadzeniu i stosowane jest w okresach bezdeszczowych. W przypadku dojrzałych drzew podlewanie nie powinno być potrzebne chyba, że nastąpiły istotne zmiany w siedlisku drzewa lub doszło do uszkodzenia części korzeni.

**PROSZĘ
PODLEJ
SWOJE
DRZEWA!**

Aby nowo posadzone drzewa mogły się przyjąć i dobrze się rozwijać, muszą być regularnie podlewane w miesiącach letnich.
Jeśli masz drzewo przed domem lub drzewo, które mijasz podczas codziennego spaceru, możesz pomóc.

Wymagania zależą od wielu czynników, takich jak gatunek i lokalizacja, ale ogólną zasadą jest, że drzewa powinny tygodniowo otrzymywać co najmniej 50 litrów wody w maju, czerwcu, lipcu i sierpniu:

W ramach możliwości prosimy o regularne podlewanie w okresach bezdeszczowych - każda drobna pomoc ma znaczenie.

Więcej informacji na temat podlewania drzew można znaleźć w publikacji London Tree Officers Association (LTOA) *Sustainable water management*, którą można bezpłatnie pobrać w j. angielskim ze strony www.ltoa.org.uk
Więcej informacji o drzewach i ich pielęgnacji można znaleźć na stronach www.drzewa.org.pl oraz www.trees.org.uk

www.drzewa.org.pl | www.trees.org.uk | www.ltoa.org.uk | www.ato.org.uk | www.mtqa.co.uk
Drzewa dla Zielonej Infrastruktury Europy | Arboricultural Association | London Tree Officer Association | Association of Tree Officers | Municipal Tree Officers' Association

Plakat opracowany przez Arboricultural Association (Wielka Brytania) w ramach kampanii promującej podlewanie drzew. Jest to cenne narzędzie komunikowania o drzewach.

MULCZOWANIE

Mulczowanie jest zabiegiem pielęgnacji drzew i polega na rozłożeniu warstwy zrębków drzewnych, prze-kompostowanej kory (lub ich mieszanek), wpływa pozytywnie na starsze, jak i nowo posadzone drzewa. Zabieg ten wpływa pozytywnie na siedlisko wokół drzewa: utrzymanie wilgotności, obniżenie maksymalnych temperatur gleby, tłumienie wzrostu chwastów, intensyfikację rozwoju korzystnej flory i fauny glebowej, zwiększenie gęstość korzeni, zwiększenie aktywności mikoryzy, redukcję poziomu zagęszczenia gleby, uwalnianie składników odżywczych do gleby.

Zalecając mulczowanie warto wskazać w jakim obszarze należy je wykonać. Najlepiej, gdy mulczowanie obejmuje zasięg systemu korzeniowego. Przed mulczowaniem należy glebę odpowiednio przygotować, usunąć śmieci i inne odpady. Zazwyczaj stosuje się warstwę 5–10 cm mulczu, którego nie należy układać przy samym pniu.

4.4. CIĘCIA

Cięcie drzew należy do jednego z najczęściej wykonywanych zabiegów. Poprzez cięcia usuwa się żywe i martwe części drzew. Zasadniczo cięcia powinny być ograniczone do minimum, a ich wskazanie powinno być zalecone w oparciu o stwierdzone cechy diagnostyczne. Szczegółowe wytyczne dotyczące cięcia drzew zawiera *Standard Cięcia i Pielęgnacji Drzew*. Zawarto tam informacje dotyczące zakresu cięć, metod usuwania gałęzi, technik dostępu do korony i określania zakresu cięć, pory wykonywania cięć itd. Poniżej zawarto ogólne informacje dotyczące cięć, które mają pomóc inspektorom drzew w doborze zaleceń.

Podstawowe informacje dotyczące cięć, o których inspektor powinien wiedzieć:

- Powinniśmy traktować zakończenie procesu cięcia wtedy, kiedy rana po cięciu zostanie przez drzewo w pełni zarośnięta. Poprzez cięcie ekspozujemy żywe tkanki drewna i dopuszczamy powietrze. Drzewa poprzez wysycanie tkanek drewna zamykają dopływ powietrza do wewnętrznych części, tym samym uniemożliwiają rozwój grzybów rozkładających drewno (dla grzybów dostęp tlenu jest niezbędny do funkcjonowania) – to jest właśnie proces grodziowania, czyli ograniczania dostępu tlenu do żywych tkanek drewna.
- Wielkości ran po cięciach muszą być minimalizowane i ograniczane jedynie do części drzewa, na których wykonanie cięć jest konieczne.
- Zabiegi należy wykonywać w taki sposób, aby ciąć jedynie tkankę usuwanej części. Pozostawiane części drzewa powinny być nienaruszone.
- Wielkość rany po cięciu nie powinna przekraczać średnicy 5 cm (w przypadku drzew słabo grodziujących) oraz 10 cm (w przypadku drzew dobrze grodziujących).
- W przypadku grubszych gałęzi i konarów (przekraczających 5–10 cm średnicy) warto rozważyć pozostawianie tylca. Usuwanie konarów co do zasady nie jest dopuszczalne.
- Jeśli drzewo jest mocno dojrzałe/sędziwe lub osłabione, maksymalne średnice cięcia powinny być jeszcze mniejsze, aby umożliwić zarastanie ran.

Obecnie standardy opierają się na nieco innym podejściu do drzew, niż miało to miejsce dotychczas. Dotąd używane nazwy zabiegów odnosiły się najczęściej do przyczyn ich wykonywania. Stosowane wcześniej zabiegi m.in.: „cięcia techniczne”, „przyrodnicze”, „pielęgnacyjne” czy „prześwietlające” zostały zastąpione „strukturalnymi”, „bocznymi” i „wierzchołkowymi”, które odnoszą się do obszaru w koronie drzewa. Zarówno opracowany w Polsce *Standard cięcia i pielęgnacji drzew* oraz *Europejski standard cięcia drzew* kierują się tymi samymi wytycznymi.

Poniżej zaprezentowano w skrócie system cięć wraz ze wskazaniem celu danego zabiegu i gałęzi części drzewa wskazanych do cięcia. System cięć przedstawiono dla faz rozwojowych od młodości do dojrzałości. Uwzględniono również kategorię drzew zniszczonych. System cięć nie uwzględnia drzew sędziwych i weteranów, ponieważ te zazwyczaj wymagają indywidualnej specjalistycznej oceny oraz indywidualnie zaplanowanych i wykonanych zabiegów (np. przez osobę z kwalifikacjami VETCert).

Cięcia	1 – Młode	2 – Dojrzewające	3 – Dojrzałe	4 – Zniszczone
A – strukturalne	A1	A2	A3	A4
B – boczne		B2	B3	B4
C – wierzchołkowe			C3	C4

W dużym uproszczeniu można założyć, że jeśli w obrębie większości korony znajdują się gałęzie czy konary wymagające cięć, wtedy jako zabieg wskażemy cięcia strukturalne „A” i w zależności od fazy rozwojowej przypiszemy odpowiedni numer. Na przykład, jeśli inspekcja drzewa dojrzałego, wykazała obecność w obrębie całej korony suszu gałęziowego i/lub konarowego, wymagających cięć, to należy wskazać zabieg A3 lub w przypadku młodego drzewa jeśli jest ono w fazie formowania korony, zabieg A1. Innym przykładem może być dojrzałe drzewo przyuliczne, które wytwarza odrosty na pniu kolidujące ze skrajnią jezdni. W takim przypadku wskażemy zabieg B3. Jeśli jest taka potrzeba po wskazaniu rodzaju cięcia można dodać komentarz uszczegóławiający dane zalecenia.



Fot. Jakub Józefczuk

4.4.1. CIĘCIA STRUKTURALNE

Wykonywane są w obrębie całej korony, z wyjątkiem głównego przewodnika (przewodników), w celu rozwoju lub poprawy struktury korony drzewa. Główne zadanie polega na eliminacji gałęzi o aktualnie i potencjalnie osłabionej stabilności. Może być stosowane na drzewach w fazach rozwojowych: młode, dojrzewające, dojrzałe. Niedopuszczalne jest wykonywanie cięć w wierzchołkowych partiach korony.

	1 – Młode	2 – Dojrzewające	3 – Dojrzałe
Cel	kształtowanie prawidłowej struktury korony docelowej i dostosowanie do skrajni	cięcie w obrębie korony docelowej w celu ukształtowania i utrzymania zrównoważonej, stabilnej budowy korony z uwzględnieniem cech gatunkowych i odmianowych.	utrzymanie zrównoważonej, stabilnej budowy korony z uwzględnieniem cech gatunkowych i odmianowych oraz utrzymanie ryzyka w otoczeniu drzewa na akceptowalnym poziomie.
Rodzaj usuwanych gałęzi	- konkurujące przewodniki - najgrubsze gałęzie w koronie tymczasowej - gałęzie z osłabionym rozwidleniem - odrosty na pniu - gałęzie uszkodzone, złamane - gałęzie suche, martwe	- konkurujące przewodniki - gałęzie z osłabionym rozwidleniem - odrosty na pniu - uszkodzone, złamane gałęzie - gałęzie suche, martwe	- gałęzie mechanicznie osłabione (słabe rozwidlenia, wygonione, złamane, uszkodzone) - odrosty w wewnętrznych częściach korony powinny być POZOSTAWIANE - gałęzie suche, martwe powinny być poddane kontroli i usuwane w przypadku - osłabionej stabilności (uwaga: cecha związana ze specyfiką gatunkową)

4.4.2. CIĘCIA BOCZNE

Cięcia boczne wykonywane są jedynie w peryferyjnych bocznych i dolnych częściach korony. Główne zadania polegają na poprawie stabilności (np. asymetria koron, wygonione konary), ograniczaniu konfliktów z infrastrukturą oraz utrzymaniu skrajni. Niedopuszczalne jest wykonywanie cięć w szczytowych partiach korony. Cięcia mogą być stosowane na drzewach w fazach rozwojowych: dojrzewające oraz dojrzałe.

B – boczne

	2 – Dojrzewające	3 – Dojrzałe
Cel	utrzymanie zrównoważonej, stabilnej budowy korony poprzez poprawę stabilności (asymetria, niestabilne gałęzie, wygonione konary) oraz ograniczanie konfliktu z infrastrukturą	utrzymanie zrównoważonej, stabilnej budowy korony poprzez poprawę stabilności (asymetria, niestabilne gałęzie, wygonione konary) oraz ograniczanie konfliktu z infrastrukturą. Na tym etapie eliminacja gałęzi problemowych może być ograniczona, zatem często interwencja polega na zredukowaniu stoty wady.
Rodzaj usuwanych gałęzi	- gałęzie mechanicznie osłabione (słabe rozwidlenia, wygonione, złamane, uszkodzone) - gałęzie wchodzące w kolizję z infrastrukturą - gałęzie w skrajni - gałęzie suche, martwe	

4.4.3. CIĘCIA WIERZCHOŁKOWE

Wykonywane w wierzchołkowych partiach korony są jedynymi, które pozwalają na zmianę wysokości drzewa. Zazwyczaj ten rodzaj cięć wynika z osłabionej stabilności i vitalności drzewa. Ten rodzaj zabiegu niemal zawsze powoduje nieodwracalne efekty w strukturze korony oraz w funkcjonowaniu całego drzewa, dlatego zawsze należy rozważyć alternatywne rozwiązania. Redukcja wysokości drzewa zazwyczaj powinna odbywać się etapowo.

Cięcia w tym obszarze korony powinny być częścią długoterminowego planu opieki nad drzewem. Po wykonaniu zabiegu należy drzewo poddać ocenie w okresie najpóźniej 5 lat po pierwszym zabiegu. Jeśli zakres redukcji może być ograniczony poprzez zastosowanie innych technik (np. zastosowanie wzmocnień mechanicznych), to należy je rozważyć. Nie powinno się wykonywać jednocześnie (lub w krótkim odstępie czasu) zabiegów w szczytowej części w połączeniu z niższymi partiami.

C – wierzchołkowe

	3 – Dojrzałe
Cel	wyjątkowy rodzaj interwencji, który zawsze musi być związany z potrzebą przywrócenia stabilności drzewa. Konieczne jest odpowiednie uzasadnienie wyboru tej interwencji (diagnostyka instrumentalna, SIA, WLA, TreeCalc). Zabieg nie powinien być wykonywany w połączeniu z innymi cięciami.
Rodzaj usuwanych gałęzi	gałęzie wierzchołkowe, których usuwanie, skracanie podyktowane jest potrzebą obniżenia korony drzewa.

4.5. WZMOCNIENIA MECHANICZNE

Wzmocnienia mechaniczne stosowane są do stabilizacji i/lub asekuracji drzew lub ich fragmentów. W przypadku młodych drzew wzmocnieniami mechanicznymi są paliki, które są montowane podczas sadzenia. Istnieją też inne metody stabilizacji sądzonej, jednak to właśnie paliki są najczęściej stosowane. Paliki są rozwiązaniem czasowym i zazwyczaj po 2-3 latach po posadzeniu powinny być usunięte. W przypadku inspekcji młodych drzew konieczne może być zarówno usunięcie, jak też poprawa uszkodzonego palikowania.



Paliki na tym drzewie nie tylko nie spełniają już swojej roli, ale dodatkowo jemu szkodzą. Ocierają się o pień powodując uszkodzenia, a zastosowane opaski wrastają w pień. Takie palikowanie powinno być pilnie usunięte.

W przypadku drzew dojrzałych wzmocnienia mechaniczne stosuje się np. w przypadku osłabionych rozwidleń, pęknięć lub innych uszkodzeń. Najczęściej w ramach inspekcji wskazuje się wiązania do zabezpieczenia osłabionych rozwidleń. Celem montażu wiązań jest zabezpieczenie części korony, w tym pni i konarów drzewa przed niekontrolowanym rozłamaniem i upadkiem. Najczęściej montowanymi wiązaniami są wiązania dynamiczne. Zapewniają one swobodny ruch konarów, a w przypadku zbliżenia się do granicy ich elastyczności w sposób płynny przejmują obciążenie (rozciągliwość liny rzędu 5–25%). Sposób montażu wiązań dynamicznych pozwala na przyrost drzewa na grubość bez ryzyka zaciśnięcia się pętli i zaduszenia rośliny. Najczęściej wiązania montowane są na wysokości 2/3 zabezpieczanego rozwidlenia. Jeśli doszło już do pęknięcia lub częściowego rozłamania, możliwe jest zabezpieczenie części drzewa przez zamontowanie wiązania statycznego montowanego bliżej rozwidlenia.

Zalecając montaż wiązania warto wskazać następujące informacje:

- która część drzewa ma być zabezpieczona wiązaniami, np. konkretny konar lub rozwidlenie (należy podać dokładną lokalizację, żeby uniknąć nieporozumień),
- jaka jest średnica zabezpieczanych części mierząc u ich nasady. Tonaż wiązań często dobiera się na podstawie średnicy.

Stosowane są także inne wzmocnienia mechaniczne w postaci przewiertów, podpór, wiązań statycznych itp. Te zazwyczaj wymagają bardziej szczegółowej/ specjalistycznej oceny poprzedzającej takie rozwiązania.

4.6. USUNIĘCIE DRZEWA

Całkowite usunięcie drzewa zawsze powinna być ostatecznym wyborem. Drzewa powinno się utrzymywać tak długo jak to rozsądnie możliwe. Żadne młode nasadzenia nie są w stanie skompensować wartości dojrzałego drzewa. Bywa, że ludziom drzewa mogą się nie podobać wizualnie lub mogą wskazywać na inne uciążliwości i choć wycinka wydaje się być łatwym rozwiązaniem to zadaniem inspektorów drzew jest rzetelna ocena drzew i zastosowanie możliwie najlepszych rozwiązań uwzględniających wartość drzew, nawet tych martwych.

Biorąc pod uwagę wartość i zakres usług ekosystemowych świadczonych przez drzewa, nie powinny być one cięte i usuwane ze względu na m.in.:

- zacinienie (ograniczony dostęp do światła dziennego),
- utrudniony odbiór telewizji, radia itp.,
- opadanie liści i owoców,
- pylenie (uciążliwościami alergicznymi),
- domniemanym zawilgoceniem ścian budynków i budowli.

Jeśli wyczerpane zostały inne metody związane z możliwością zachowania drzew i usunięcie jest konieczne, to warto wskazać kilka szczegółów pomocnych w realizacji zaleceń:

- czy wycinka może być przeprowadzona z poziomu gruntu czy może konieczna jest ścinka sekcyjna
- czy pniak po usunięciu drzewa można pozostawić czy wymaga frezowania

Bardzo dobrym rozwiązaniem bywa pozostawianie drzew redukowanych do postaci „świadków” lub pozostawienie usuniętych pni do samoistnego rozkładu.



Fot. Zosia Gagoś

V.

Interwał oceny

Interwał oceny określa okres pomiędzy prowadzonymi inspekcjami drzewa. Dla większości drzew, wokół których użytkowanie jest znaczące, uzasadnione jest regularne prowadzenie oceny. Zazwyczaj interwał oceny wynosi 1–5 lat i zależy od stanu drzewa, stopnia użytkowania otoczenia, warunków siedliskowych, wieku drzewa. Młodsze drzewa, w dobrym stanie, będą poddawane ocenie rzadziej. Jednak drzewa rosnące w otoczeniu o wysokiej wrażliwości (ciągle użytkowane) powinny być oceniane częściej, np. co 1–2 lata. Warto też oceniać drzewo w różnych porach roku. Po pierwsze, na drzewach liściastych inne cechy są lepiej dostrzegalne w stanie ulistnionym i nieulistnionym. Również grzyby o nietrwałych, jednosezonowych owocnikach łatwiej zauważymy odwiedzając drzewo w różnych porach roku. Kontrolę w różnych sezonach zapewni ustalenie interwału wyrażonego nieparzystą liczbą kwartałów, np. 3 lub 5. Niezależnie od interwału standardowej oceny, dobrą praktyką jest wykonanie przeglądu obszaru po silnej wichurze, intensywnych opadach śniegu, itp. w celu wykrycia uszkodzeń, które wystąpiły w ich wyniku. Niżej przedstawiono przykładową tabelę inspekcji drzew ze wskazaniem interwału kontroli. Drzewa dojrzałe i dojrzewające, których stabilność oraz kondycja są osłabione, powinny być poddawane kontroli raz w roku. Jeśli jednak mamy do czynienia z młodym drzewem lub w dobrej kondycji i wykazujące dobrą stabilność to interwał kontroli możemy zwiększyć do 3–5 lat.

Tabela 7. Przykładowe tabelaryczne zestawienie terminów kolejnej kontroli dla drzew poddanych inspekcji w 2019 roku.

lp.	Nazwa gatunku (polska)	Ocena stabilności	Ocena kondycji	Data pierwszej kontroli	Kolejna kontrola [rok]
1	Klon pospolity	3	3	2019	2020
2	Klon pospolity	3	3	2019	2020
3	Klon polny	3	2	2019	2020
4	Topola czarna	3	3	2019	2020
5	Topola czarna	4	2	2019	2020
6	Dąb szypułkowy	2	3	2019	2021
7	Klon pospolity	2	2	2019	2021
8	Topola czarna	2	2	2019	2021
9	Topola czarna	2	3	2019	2021
10	Głóg jednoszyjkowy	2	2	2019	2021
11	Topola balsamiczna	2	3	2019	2021
12	Dąb szypułkowy	2	2	2019	2021
13	Klon pospolity odm. Globosum	2	2	2019	2022
14	Jarząb pospolity	2	2	2019	2022

Ocena stabilności:

1 – bardzo dobra; 2 – dobra; 3 – osłabiona; 4 – mocno osłabiona; 5 – krytyczna

Ocena kondycji:

1 – bardzo dobra; 2 – dobra; 3 – osłabiona; 4 – mocno osłabiona; 5 – krytyczna

VI.

Raport z inspekcji

Po wykonaniu inspekcji drzewa, wnioski i zalecenia z niej wynikające powinny być zakomunikowane zarządcy odpowiedzialnemu za drzewo. Poniżej znajduje się przykładowy formularz inspekcji drzewa. Wszystkie dane zawarte w formularzu są opisane w niniejszym podręczniku. Z formularza można dowolnie korzystać i modyfikować według potrzeb. Na stronie internetowej Instytutu Drzewa (www.instytut-drzewa.pl) są dostępne formularze w formie pdf i edytowalnej. Jest także dostępny plik do adaptowania w bazach danych.

Raport z inspekcji zazwyczaj ma formę pisemną, chociaż coraz częściej dane są gromadzone w elektronicznych bazach danych i papierowe wersje są wypierane. Jakakolwiek jest forma przekazania wyników, dokumentacja powinna być zrozumiała, przejrzysta i zwięzła. Jeśli stosujemy specjalistyczne słownictwo powinniśmy je opisać, tak aby zleceniodawca mógł łatwo zrozumieć treść. O tym, jak przygotować poprawnie dokumentację z oceny drzewa przeczytaj w publikacji „Dokumentacja w ocenie drzew” w serii Tree Assessor.

Dalej zaprezentowano również kilka przykładów oceny drzew oraz wypełnionego formularza inspekcji drzewa.

FORMULARZ INSPEKCJI DRZEWA

DANE OGÓLNE

GATUNEK DRZEWA:		AUTOR OCENY:		DATA OCENY:	
NR DRZEWA:	NR TAGU:	ADRES/LOKALIZACJA:			
WYSOKOŚĆ DRZEWA [m]:	OBWÓD PNIA NA 1,30 m [cm]:	NASADA KORONY [m]:	ŚREDNICA KORONY [m]:	WYMIARY KORONY [m]:	N S W E
FAZA ROZWOJU:	☐ młode ☐ dojrzewające ☐ dojrzałe ☐ sędziwe ☐ zniszczone/uszkodzone*				
WARTOŚĆ DRZEWA:	☐ pomnik przyrody ☐ weteran ☐ wpis do rejestru zabytków ☐ siedlisko gatunków chronionych/cennych				
	☐ inna forma ochrony przyrody ☐ część założenia przestrzennego ☐ inna forma ochrony zabytków ☐ pas drogi publicznej				

UŻYTKOWANIE I OTOCZENIE

OBIEKTY W RZUCIE KORONY:	
OBIEKTY W 1,5 WYSOKOŚCI DRZEWA:	
INTENSYWNOŚĆ UŻYTKOWANIA:	☐ brak ☐ rzadkie ☐ częste ☐ ciągle
WARUNKI GLEBOWE:	☐ optymalne ☐ umiarkowane ☐ niekorzystne
EKSPOZYCJA NA WIATR:	☐ wyeksponowane ☐ częściowo osłonięte ☐ osłonięte

INSPEKCJA

SKALA WITALNOŚCI ROLOFFA:	☐ 0 ☐ 0,5 ☐ 1 ☐ 1,5 ☐ 2 ☐ 2,5 ☐ 3
OCENA KONDYCJI DRZEWA:	☐ bardzo dobra ☐ dobra ☐ osłabiona ☐ mocno osłabiona ☐ krytyczna
OCENA STABILNOŚCI:	☐ bardzo dobra ☐ dobra ☐ osłabiona ☐ mocno osłabiona ☐ krytyczna
PERSPEKTYWA UTRZYMANIA:	☐ >10 lat ☐ <10 lat ☐ <3 lat

CECHY DIGNOSTYCZNE

(1 - nieznaczne; 2 - umiarkowane; 3 - znaczne; 4 - bardzo poważne)
Należy zaznaczyć odpowiednią kratkę. W przypadku braku cechy pole pozostaje bez wypełnienia.

OTOCZENIE:	owocniki grzybów	pęknięcia gleby	wykopy	zagęszczenie gruntu	zmiana poziomu gruntu	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
SYSTEM KORZENIOWY:	owocniki grzybów	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	ubytki	naderwane korzenie	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
PIEŃ:	owocniki grzybów	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	ubytki	pęknięcia	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
KORONA:	słabe rozwidlenia	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	susz gałęziowy/konarowy	wygonione konary	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

ZALECENIA

(1 - natychmiast; 2 - bardzo pilne 1-3 miesiące; 3 - umiarkowanie pilne 3 - 12 miesięcy; 4 - nie pilne 6 - 24 miesięcy)

	PILNOŚĆ:				OPIS:			
	1	2	3	4				
☐ OCENA SPECJALISTYCZNA					☐ badanie tomografem	☐ test obciążeniowy	☐ inspekcja korony	
☐ CIĘCIA FORMUJĄCE								
☐ CIĘCIA STRUKTURALNE								
☐ CIĘCIA BOCZNE								
☐ CIĘCIA WIERZCHOKOWE								
☐ WIAZANIA								
☐ POPRAWA WARUNKÓW GLEBOWYCH								
☐ USUNIĘCIE DRZEWA								

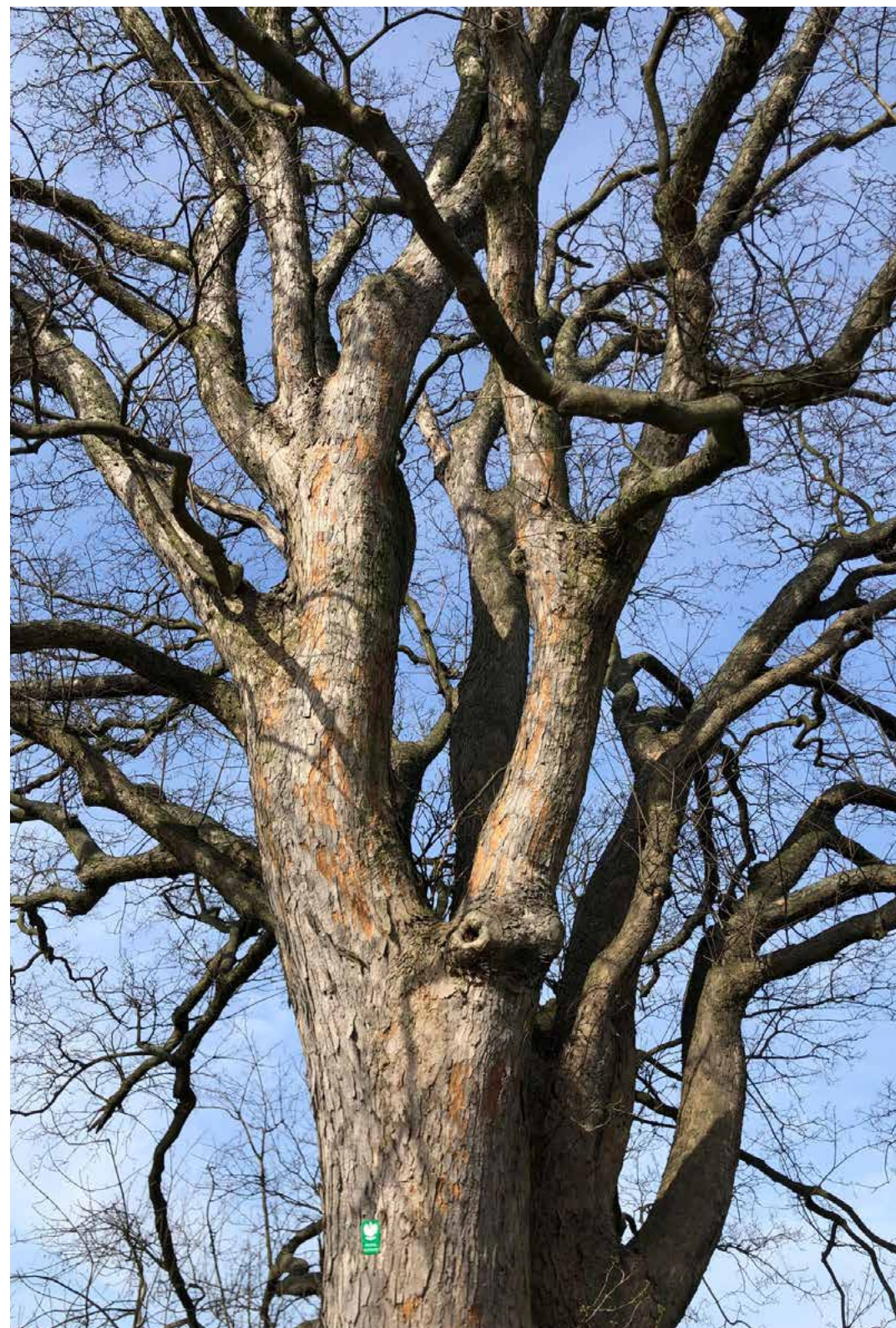
KOLEJNA INSPEKCJA

☐ 6 m-scy	☐ 9 m-scy	☐ 1 rok	☐ 2 lata	☐ 3 lata	☐ inna:
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------



Acer pseudoplatanus – Klon jawor

Drzewo rośnie przy drodze powiatowej. Choć wyrosło w zadrzewieniu liniowym, w wyniku usunięcia sąsiednich drzew w przeszłości obecnie drzewo rośnie pojedynczo. Drzewo posiada pełną, pierwotną koronę. Wykazuje dobrą witalność. Nie stwierdzono istotnych cech dla stabilności i kondycji drzewa. W koronie występują drobne, suche gałęzie oraz widoczne są niewielkie pojedyncze rany po usuniętych lub wyłamanych gałęziach. Drzewo nie wymaga dodatkowych badań i oceny specjalistycznej. Również nie ma potrzeby realizacji prac.



FORMULARZ INSPEKCJI DRZEWA

DANE OGÓLNE

GATUNEK DRZEWA:	Klon jawor			AUTOR OCENY:				DATA OCENY:	15/6/2022			
NR DRZEWA:	1	NR TAGU:	14	ADRES/LOKALIZACJA:	Ocice, gm. Bolesławiec, dz. ew. 249							
WYSOKOŚĆ DRZEWA [m]:	24,6	OBWÓD PNIA NA 1,30 m [cm]:	461	NASADA KORONY [m]:	3	ŚREDNICA KORONY [m]:	23	WYMIARY KORONY [m]:	N 10	S 12	W 11	E 12
FAZA ROZWOJU:	☐ młode ☐ dojrzewające ☒ dojrzałe ☐ sędziwe ☐ zniszczone/uszkodzone*											
WARTOŚĆ DRZEWA:	☒ pomnik przyrody ☐ weteran ☐ wpis do rejestru zabytków ☐ siedlisko gatunków chronionych/cennych ☐ inna forma ochrony przyrody ☐ część założenia przestrzennego ☐ inna forma ochrony zabytków ☐ pas drogi publicznej											

UŻYTKOWANIE I OTOCZENIE

OBIEKTY W RZUCIE KORONY:	droga publiczna		
OBIEKTY W 1,5 WYSOKOŚCI DRZEWA:	droga publiczna		
INTENSYWNOŚĆ UŻYTKOWANIA:	☐ brak ☐ rzadkie ☒ częste ☐ ciągłe		
WARUNKI GLEBOWE:	☒ optymalne ☐ umiarkowane ☐ niekorzystne		
EKSPOZYCJA NA WIATR:	☒ wyeksponowane ☐ częściowo osłonięte ☐ osłonięte		

INSPEKCJA

SKALA WITALNOŚCI ROLOFFA:	☐ 0 ☐ 0,5 ☐ 1 ☐ 1,5 ☒ 2 ☐ 2,5 ☐ 3							
OCENA KONDYCJI DRZEWA:	☒ bardzo dobra ☐ dobra ☐ osłabiona ☐ mocno osłabiona ☐ krytyczna							
OCENA STABILNOŚCI:	☒ bardzo dobra ☐ dobra ☐ osłabiona ☐ mocno osłabiona ☐ krytyczna							
PERSPEKTYWA UTRZYMANIA:	☒ >10 lat ☐ <10 lat ☐ <3 lat							

CECHY DIGNOSTYCZNE

(1 - nieznaczne; 2 - umiarkowane; 3 - znaczące; 4 - bardzo poważne)
Należy zaznaczyć odpowiednią kratkę. W przypadku braku cechy pole pozostaje bez wypełnienia.

OTOCZENIE:	owocniki grzybów	pęknięcia gleby	wykopy	zagęszczenie gruntu	zmiana poziomu gruntu	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
SYSTEM KORZENIOWY:	owocniki grzybów	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	ubytki	naderwane korzenie	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
PIEŃ:	owocniki grzybów	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	ubytki	pęknięcia	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
KORONA:	słabe rozwidlenia	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	susz gałęziowy/konarowy	wygonione konary	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

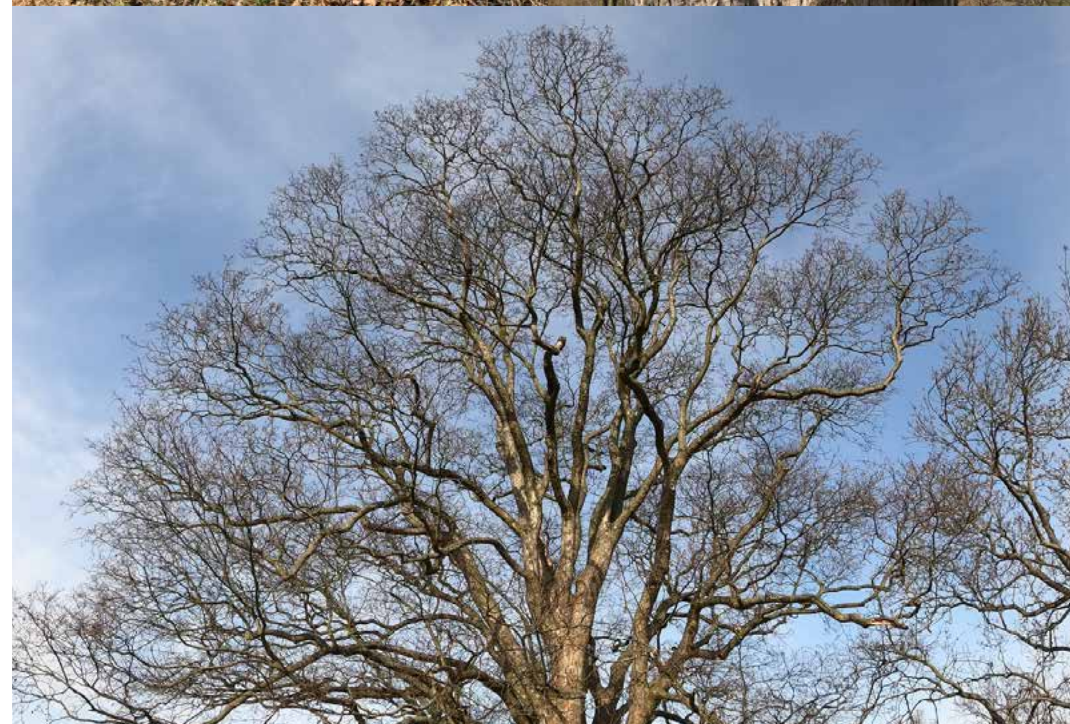
ZALECENIA

(1 - natychmiast; 2 - bardzo pilne 1-3 miesięcy; 3 - umiarkowanie pilne 3-12 miesięcy; 4 - nie pilne 6-24 miesięcy)

	PIŁNOŚĆ:				OPIS:			
	1	2	3	4				
☐ OCENA SPECJALISTYCZNA					☐ badanie tomografem	☐ test obciążeniowy	☐ inspekcja korony	
☐ CIĘCIA FORMUJĄCE								
☐ CIĘCIA STRUKTURALNE								
☐ CIĘCIA BOCZNE								
☐ CIĘCIA WIERZCHOŁKOWE								
☐ WIAZANIA								
☐ POPRAWA WARUNKÓW GLEBOWYCH								
☐ USUNIĘCIE DRZEWA								

KOLEJNA INSPEKCJA

☐ 6 m-scy ☐ 9 m-scy ☐ 1 rok ☒ 2 lata ☐ 3 lata ☐ inna:





Tilia cordata – Lipa drobnolistna

Drzewo rośnie przy drodze wojewódzkiej. Na drzewie stwierdzono kilka znaczących cech diagnostycznych:

- na pniu owocniki hubiaka pospolitego *Fomes fomentarius*. Owocniki występowały na kilku wysokościach (około 2 m, 4 m, 6 m) i z różnych stron pnia. Pierwsze owocniki hubiaka pojawiły się na drzewie dwa lata przed wykonaną inspekcją. Z biegiem czasu pojawiały się nowe owocniki. Uwzględniając specyfikę gatunkową drzewa i grzyba oraz zakres występowania owocników, na podstawie oceny wizualnej można stwierdzić, że zasięg rozkładu w drzewie jest poważny. Owocniki były widoczne z drogi, więc zarządca wykonujący przegląd obszarowy był w stanie je zauważyć, jednak je zignorował.
- na pniu widoczne jest podłużne pęknięcie. Ma ono długość około 4 m i przebiega od podstawy pnia w górę. Pień był rozłożony w stopniu zaawansowanym, sondę można było wbić w pień bez większego oporu.
- wokół drzewa widoczne uszkodzone mechanicznie korzenie.
- w górnej części korony widoczny jest liczny susz gałęziowy i konarowy. Górna korona w większości zamarła. Pojedyncze, żywe gałęzie znajdują się niżej, jednak vitalność drzewa jest skrajnie osłabiona. Drzewo zamiera.

ZALECENIA: drzewo jest w krytycznym stanie i wymaga pilnej wycinki. Ze względu na stwierdzenie krytycznej stabilności drzewa zarządca został poinformowany o stanie drzewa, zorganizowano pilnie wizję terenową z inspektorem drzew, który wskazał drzewo do awaryjnego usunięcia.

Drzewo nie zostało usunięte i przy pierwszym silniejszym wietrze złamało się na pniu. Od wizji terenowej do złamania drzewa minęło kilka tygodni.



FORMULARZ INSPEKCJI DRZEWA

DANE OGÓLNE

GATUNEK DRZEWA:	Lipa drobnolistna			AUTOR OCENY:				DATA OCENY:	15/6/2022			
NR DRZEWA:	3	NR TAGU:	3	ADRES/LOKALIZACJA:	Bielanka, droga wojewódzka 364							
WYSOKOŚĆ DRZEWA [m]:	24,1	OBWÓD PNIA NA 1,30 m [cm]:	198	NASADA KORONY [m]:	6	ŚREDNICA KORONY [m]:	15	WYMIARY KORONY [m]:	N 8	S 7	W 7	E 8
FAZA ROZWOJU:	☐ młode ☐ dojrzewające ☒ dojrzałe ☐ sędziwe ☒ zniszczone/uszkodzone*											
WARTOŚĆ DRZEWA:	☐ pomnik przyrody ☐ weteran ☐ wpis do rejestru zabytków ☐ siedlisko gatunków chronionych/cennych ☐ inna forma ochrony przyrody ☐ część założenia przestrzennego ☐ inna forma ochrony zabytków ☐ pas drogi publicznej											

UŻYTKOWANIE I OTOCZENIE

OBIEKTY W RZUCIE KORONY:	droga publiczna		
OBIEKTY W 1,5 WYSOKOŚCI DRZEWA:	droga publiczna		
INTENSYWNOŚĆ UŻYTKOWANIA:	☐ brak ☐ rzadkie ☐ częste ☒ ciągle		
WARUNKI GLEBOWE:	☐ optymalne ☐ umiarkowane ☒ niekorzystne		
EKSPOZYCJA NA WIATR:	☐ wyeksponowane ☒ częściowo osłonięte ☐ osłonięte		

INSPEKCJA

SKALA WITALNOŚCI ROLOFFA:	☐ 0 ☐ 0.5 ☐ 1 ☐ 1.5 ☐ 2 ☐ 2.5 ☒ 3						
OCENA KONDYCJI DRZEWA:	☐ bardzo dobra ☐ dobra ☐ osłabiona ☒ mocno osłabiona ☐ krytyczna						
OCENA STABILNOŚCI:	☐ bardzo dobra ☐ dobra ☐ osłabiona ☐ mocno osłabiona ☒ krytyczna						
PERSPEKTYWA UTRZYMANIA:	☐ >10 lat ☐ <10 lat ☒ <3 lat						

CECHY DIGNOSTYCZNE

(1 - nieznaczące; 2 - umiarkowane; 3 - znaczące; 4 - bardzo poważne)
Należy zaznaczyć odpowiednią kratkę. W przypadku braku cechy pole pozostaje bez wypełnienia.

OTOCZENIE:	owocniki grzybów	pęknięcia gleby	wykopy	zagęszczenie gruntu	zmiana poziomu gruntu	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
SYSTEM KORZENIOWY:	owocniki grzybów	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	ubytki	naderwane korzenie	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
PIEŃ:	owocniki grzybów	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	ubytki	pęknięcia	inne:	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
KORONA:	słabe rozwidlenia	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	susz gałęziowy/konarowy	wygonione konary	inne: rany po cięciach	
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

ZALECENIA

(1 - natychmiast; 2 - bardzo pilne 1-3 miesięcy; 3 - umiarkowanie pilne 3 - 12 miesięcy; 4 - nie pilne 6 - 24 miesięcy)

	PILNOŚĆ:	OPIS:		
	1 2 3 4			
☐ OCENA SPECJALISTYCZNA		☐ badanie tomografem	☐ test obciążeniowy	☐ inspekcja korony
☐ CIĘCIA FORMUJĄCE				
☐ CIĘCIA STRUKTURALNE				
☐ CIĘCIA BOCZNE				
☐ CIĘCIA WIERZCHOŁKOWE				
☐ WIAZANIA				
☐ POPRAWA WARUNKÓW GLEBOWYCH				
☒ USUNIĘCIE DRZEWA				

KOLEJNA INSPEKCJA

☐ 6 m-scy ☐ 9 m-scy ☐ 1 rok ☐ 2 lata ☐ 3 lata ☐ inna:





Fraxinus excelsior – Jesion wyniosły

Drzewo rośnie przy gminnej drodze. Jest częścią przerzedzonej już alei jesionowej. Na drzewie stwierdzono kilka znaczących cech diagnostycznych:

- na pniu owocniki błyskoporka szczotkowatego *Inonotus hispidus*, były widoczne na drzewie w miesiącach czerwiec-sierpień. Owocniki występowały na kilku wysokościach (około 1,5 m, 4 m, 7 m i 9 m) – to świadczy o tym, że również rozkład występuje w znacznej części pnia skoro owocniki występują na większości długości pnia ,
- do wysokości około 6 m znajdują się rany po dawnych cięciach, są to duże rany, które w momencie oceny w większości stały się ubytkami. Cięcia wynikały ze spóźnionych i nadmiernych cięć podkrzesujących. Wokół ran nie stwierdzono reakcji na osłabienie (brak drewna przyrannego) – drzewo było na tyle słabe, że nie zareagowało na rany,
- w górnej części pnia oraz w konarach widoczne są co najmniej 4 dziuple wykute przez dzięcioły, znajdują się po różnych stronach drzewa – dodatkowa wskazówka świadcząca o występowaniu rozkładu,
- podczas silnego wiatru późnym latem drzewo utraciło kilka dużych konarów, wyłamały się w okolicy występowania dziupli,
- drzewo ma znacznie osłabioną vitalność, utraciło dużą część korony, w koronie obecne są martwe gałęzie i konary.

ZALECENIA: Ze względu na występowanie licznych cech diagnostycznych na pniu i w koronie, drzewo zostało wskazane do specjalistycznej oceny. Zalecono badanie pnia tomografem w okolicy występowania owocników grzybów w celu sprawdzenia zasięgu rozkładu. Dodatkowo wskazano inspekcję korony drzewa w celu sprawdzenia ubytków i rozkładu w górnych częściach drzewa.



FORMULARZ INSPEKCJI DRZEWA

DANE OGÓLNE

GATUNEK DRZEWA:	Jesion wyniosły	AUTOR OCENY:	DATA OCENY:	15/6/2022								
NR DRZEWA:	1	NR TAGU:	256	ADRES/LOKALIZACJA:	Bożkowice, droga powiatowa 356							
WYSOKOŚĆ DRZEWA [m]:	19,4	OBWÓD PNIA NA 1,30 m [cm]:	164	NASADA KORONY [m]:	6,5	ŚREDNICA KORONY [m]:	8	WYMIARY KORONY [m]:	N 3	S 5	W 4	E 4
FAZA ROZWOJU:	☐ młode ☐ dojrzewające ☒ dojrzałe ☐ sędziwe ☒ zniszczone/uszkodzone*											
WARTOŚĆ DRZEWA:	☐ pomnik przyrody ☐ weteran ☐ wpis do rejestru zabytków ☐ siedlisko gatunków chronionych/cennych ☐ inna forma ochrony przyrody ☒ część założenia przestrzennego ☐ inna forma ochrony zabytków ☐ pas drogi publicznej											

UŻYTKOWANIE I OTOCZENIE

OBIEKTY W RZUCIE KORONY:	droga publiczna
OBIEKTY W 1,5 WYSOKOŚCI DRZEWA:	droga publiczna
INTENSYWNOŚĆ UŻYTKOWANIA:	☐ brak ☐ rzadkie ☒ częste ☐ ciągłe
WARUNKI GLEBOWE:	☐ optymalne ☒ umiarkowane ☐ niekorzystne
EKSPOZYCJA NA WIATR:	☐ wyeksponowane ☒ częściowo osłonięte ☐ osłonięte

INSPEKCJA

SKALA WITALNOŚCI ROLOFFA:	☐ 0 ☐ 0,5 ☐ 1 ☐ 1,5 ☐ 2 ☐ 2,5 ☒ 3
OCENA KONDYCJI DRZEWA:	☐ bardzo dobra ☐ dobra ☐ osłabiona ☒ mocno osłabiona ☐ krytyczna
OCENA STABILNOŚCI:	☐ bardzo dobra ☐ dobra ☐ osłabiona ☒ mocno osłabiona ☐ krytyczna
PERSPEKTYWA UTRZYMANIA:	☐ >10 lat ☒ <10 lat ☐ <3 lat

CECHY DIGNOSTYCZNE

(1 - nieznaczne; 2 - umiarkowane; 3 - znaczące; 4 - bardzo poważne)
Należy zaznaczyć odpowiednią kratkę. W przypadku braku cechy pole pozostaje bez wypełnienia.

OTOCZENIE:	owocniki grzybów	pęknięcia gleby	wykopy	zageszczenie gruntu	zmiana poziomu gruntu	inne:												
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
SYSTEM KORZENIOWY:	owocniki grzybów	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	ubytki	naderwane korzenie	inne:												
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
PIEŃ:	owocniki grzybów	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	ubytki	pęknięcia	inne:												
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
KORONA:	słabe rozwidlenia	uszkodzenia/martwice	rozkład drewna	susz gałęziowy/konarowy	wygonione konary	inne:	rany po cięciach											
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

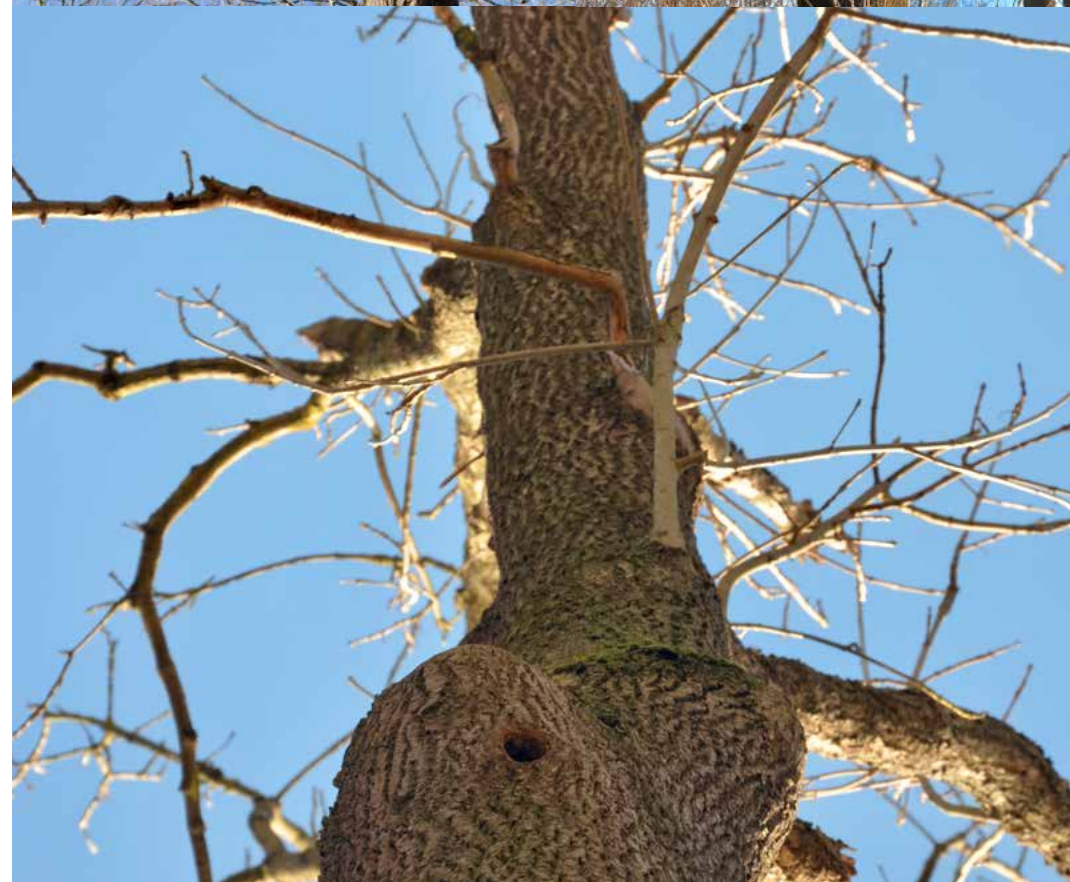
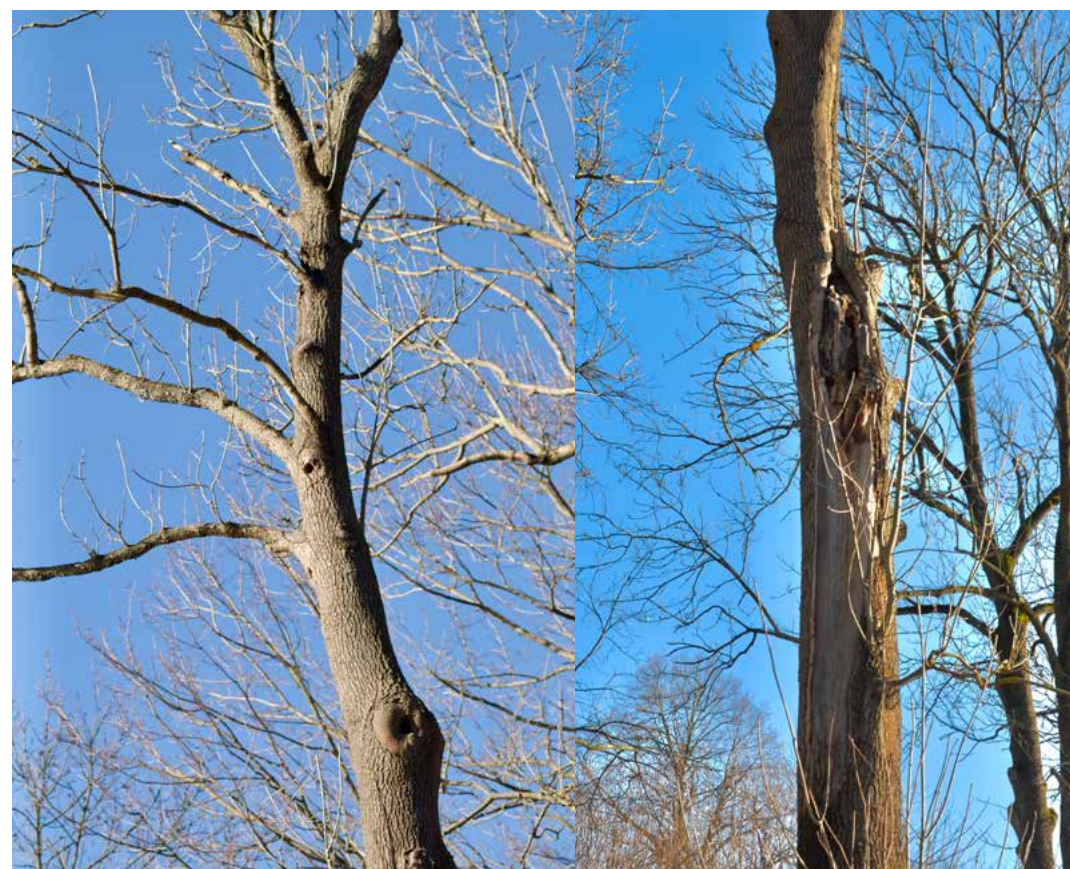
ZALECENIA

(1 - natychmiast; 2 - bardzo pilne 1-3 miesiące; 3 - umiarkowanie pilne 3-12 miesięcy; 4 - nie pilne 6-24 miesięcy)

	PILNOŚĆ:	OPIS:			
	1 2 3 4				
☒ OCENA SPECJALISTYCZNA	☒	☒ badanie tomografem	☐ test obciążeniowy	☒ inspekcja korony	Badanie w celu sprawdzenia zasięgu rozkładu i ubytków w pniu i górnych częściach korony.
☐ CIĘCIA FORMUJĄCE					
☐ CIĘCIA STRUKTURALNE					
☐ CIĘCIA BOCZNE					
☐ CIĘCIA WIERZCHOŁKOWE					
☐ WIĄZANIA					
☐ POPRAWA WARUNKÓW GLEBOWYCH					
☐ USUNIĘCIE DRZEWA					

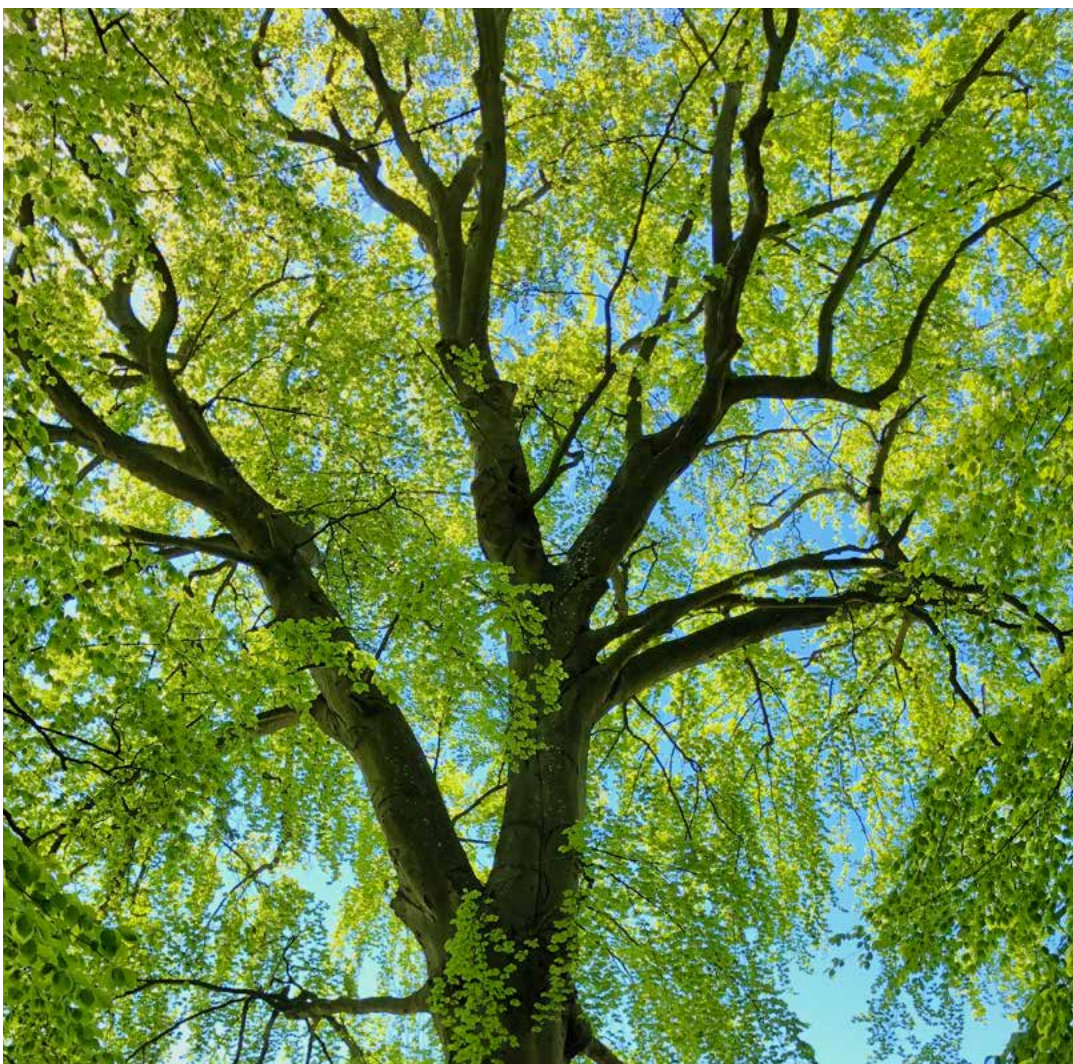
KOLEJNA INSPEKCJA

☐ 6 m-scy
☐ 9 m-scy
☒ 1 rok
☐ 2 lata
☐ 3 lata
☐ inna:



VII.

Załączniki



7.1. ZAŁĄCZNIK 1. SPECYFIKA GATUNKOWA W INSPEKCJI DRZEW

Drzewa między sobą się różnią. Rozmaicie reagują na zmiany środowiskowe, różnią się budową drewna, fizjologią i wykazują różne strategie życiowe. Dlatego w ocenie drzew ważna jest znajomość specyfiki ocenianego gatunku drzewa, żeby odpowiednio zinterpretować obserwowane cechy.

Im drzewo lepiej przewodzi wodę i utrzymuje nienaruszone tkanki przewodzące, tym większa jego odporność. Wszelkie uszkodzenia powodujące wyeksponowanie tkanek przewodzących prowadzą do przerwania przewodzenia i dają dostęp powietrza. W takich warunkach zaczynają rozwijać się grzyby. Proces grodziowania (patrz „Podstawy biologii, ekologii i biomechaniki” w ramach serii Tree Assessor) zachodzi w bielu i polega na odseparowaniu tkanek drewna od dostępu powietrza. Poszczególne gatunki różnią się od siebie pod kątem odporności bielu i zdolności do grodziowania.

Specyfika gatunkowa jest wskazówką do oceny trwałości bielu, jednak oceniając poszczególne drzewa należy najpierw ocenić vitalność drzewa. To właśnie w dużej mierze od vitalności będzie zależało to, czy drzewo jest w stanie utrzymać ciągłość przewodzenia, z czym się wiąże niedopuszczenie do bielu powietrza.

Twardzielą nazywa się wewnętrzną (starszą) część drewna. Gatunki drzew różnią się znacząco pod kątem odporności i trwałości wewnętrznych tkanek drewna. Do najtrwalszych należą tzw. gatunki twardzielowe (np. rodzime dęby, orzech włoski, robinia akacjowa, sosna, modrzew, cis). Twardziel tych gatunków jest wyraźnie przebarwiona, co wynika z obecności substancji konserwujących (garbniki, gumy, żywice). Dzięki temu twardziel jest bardziej trwała i spowalnia rozkład, a czasami takie drewno są w stanie rozłożyć jedynie gatunki specjalizujące się w rozkładzie twardzieli (np. żółciak siarkowy w rozkładzie dębowej twardzieli). W wielu przypadkach wzrost bielu, który w konsekwencji staje się twardzielią, często pozwala na wielowiekowy rozwój drzew.

Drzewa, które nie wytwarzają twardzieli, wykazują mniejszą odporność na rozkład w przypadku ran i uszkodzeń. Zatem ocena cech diagnostycznych wymaga odniesienia się do specyfiki gatunkowej i odporności na rozkład w kontakcie prognozowania dalszego rozkładu. Wyeksponowanie niefunkcjonalnych tkanek drewna może doprowadzić w konsekwencji do rozkładu bielu od wewnątrz, co ograniczy transport wody.

Poniżej przedstawiono zestawienie typowych cech gatunkowych, które wykonano na podstawie dostępnej literatury.



Betula pendula brzoza brodawkowata

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Brzoza brodawkowata	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Betula pendula</i>	RODZINA <i>Betulaceae</i> – brzozowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW pniarek brzozowy <i>Fomitopsis betulia</i> , błyskoporek podkorowy <i>Inonotus obliquus</i> , hubiak pospolity <i>Fomes fomentarius</i> , zgliszczak pospolity <i>Kretzschmaria deusta</i> , opieńka <i>Armillaria</i> sp.	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE jemioła susz gałęziowy	CHOROBY I PATOGENY rdza brzozy <i>Melampsoridium betulinum</i> czarna plamistość liści <i>Marssonina betulae</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA niska	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD brak twardzieli, niska odporność	ZDOLNOŚĆ ODROŚLOWA niska
WYMOGI SIEDLISKOWE nie toleruje zacienienia wrażliwy na suszę wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe grzyby rozkładające drewno bezkregowce porosty	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA drzewo krótkowieczne

CHARAKTERYSTYKA

W Polsce występują naturalnie dwa drzewiaste gatunki: brzoza brodawkowata (*B. pendula/verrucosa*) to „brzoza płaczka”, preferujące stanowiska piaszczyste i suche. Z drugiej strony, brzoza omszona (*B. pubescens*) występuje najczęściej w miejscach wilgotnych, nawet na torfowiskach. Obie mają charakter pionierski i są krótkowieczne – żyją około 80–100 lat.

Drewno brzóz nie wytwarza prawdziwej twardzieli i zalicza się je do słabo grodziujących. Jako drzewa pionierskie i krótkowieczne, brzozy nie mają mechanizmów pozwalających im długo opierać się zasiedleniu przez grzyby. W niewielkim też stopniu adaptują się do gwałtownych zmian warunków siedliska i reagują na nie zamieraniem części korony lub całego drzewa. Zdolność wypuszczania pędów przybyszowych występuje tylko u młodych egzemplarzy, z wiekiem znacznie się osłabia. W reakcji na suszę, część liści żółknie, zamiera i opada, co prowadzi do przerzedzenia korony, postępującego od jej wnętrza. Podobnie brzozy reagują na zalanie korzeni.



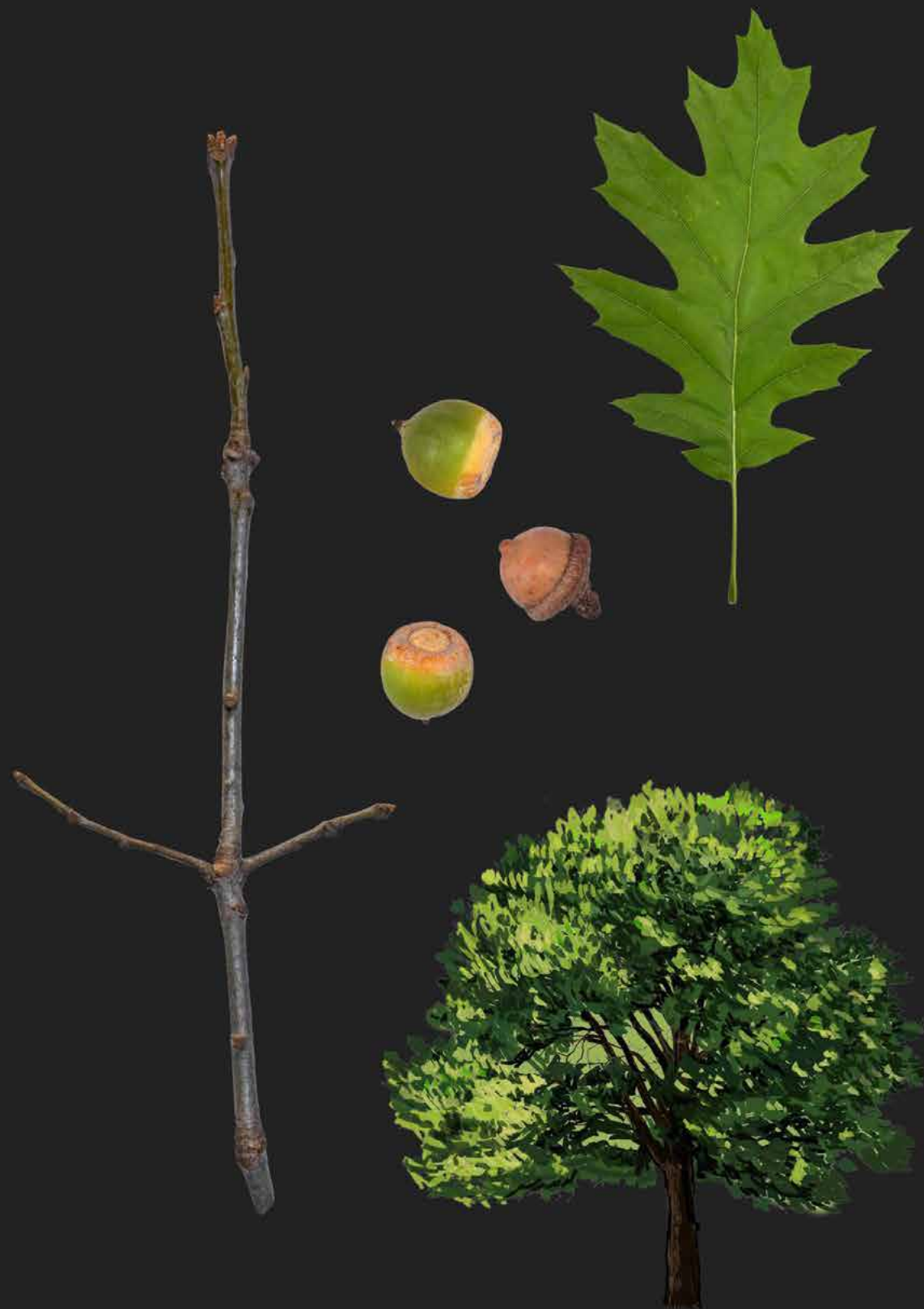
Fagus sylvatica buk pospolity

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Buk pospolity	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Fagus sylvatica</i>	RODZINA <i>Fagaceae</i> – bukowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW wachlarzowiec olbrzymi <i>Meripilus giganteus</i> , zgliuszczak pospolity <i>Kretzschmaria deusta</i> , hubiak pospolity <i>Fomes fomentarius</i> , lakownice <i>Ganoderma</i> sp.	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE zgorzel słoneczna słabe rozwidlenia zakorki	CHOROBY I PATOGENY mszyca bukowo-liściowa <i>Phyllaphis fagi</i> , czerwiec bukowiec <i>Cryptococcus fagisuga</i> , gruzełek szkarłatny <i>Neonectria coccinea</i> , fytoftorozy <i>Phytophthora</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA wysoka	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD twardziel fałszywa / umiarkowana odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚLOWA wysoka
WYMOGI SIEDLISKOWE toleruje zacienienie umiarkowanie wrażliwy na suszę wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe grzyby rozkładające drewno bezkregowce porosty	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA drzewo długowieczne

CHARAKTERYSTYKA

Buk jako gatunek atlantycki, osiąga w Polsce swoją wschodnią granicę zasięgu: występuje na zachodzie, na północnym zachodzie (w obszarze oddziaływania klimatu morskiego) oraz na południu, w pasie wyżyn i gór. Buk może żyć do 250–300 lat, choć forma czerwona dożywa najczęściej do około 150 lat. Stosunkowo płytki system korzeniowy jest wrażliwy na suszę i zagęszczenie gleby. Cienka kora sprawia, że jest wrażliwy na zgorzel słoneczną. Źle znosi szkody budowlane, takie jak wykopy, zagęszczenie gruntu i nowe nawierzchnie w strefie korzeniowej. Nie wytwarza twardzieli, ale dobrze grodziuje i póki drzewo żyje, jest stosunkowo odporne na rozkład przez grzyby. W młodości dość dobrze znosi cięcia, można go też prowadzić jako żywopłot lub w formie główionej. Zdolność do wytwarzania pędów odrosłowych jest wysoka, jednak znacznie spada z wiekiem. Drzewo dojrzałe jednak nie toleruje usuwania grubych gałęzi.



Quercus rubra dąb czerwony

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Dąb czerwony	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Quercus rubra</i>	RODZINA <i>Fagaceae</i> – bukowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW żółciak siarkowy <i>Laetiporus sulphureus</i> , lakownica <i>Ganoderma adspersum</i> , Lakownica jasnomiąższowa <i>Ganoderma resinaceum</i>	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE słabe rozwidlenia susz gałęziowy i konarowy ubytki i dziuple odrosty	CHOROBY I PATOGENY -
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA niska	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD twarde przebarwione, niska odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚŁOWA umiarkowana
WYMOGI SIEDLISKOWE umiarkowanie tolerancyjny na zacienienie umiarkowanie wrażliwy na suszę wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby rozkładające drewno	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA średnia długość życia

CHARAKTERYSTYKA

Z egzotycznych gatunków najbardziej rozpowszechniony jest dąb czerwony (*Q. rubra*), rzadziej występuje dąb błotny (*Q. palustris*), oba z Ameryki Północnej. Dąb czerwony wprawdzie szybciej rośnie i ma niewielkie wymagania siedliskowe, ale jest znacznie mniej długowieczny (dożywa najwyżej do 150 lat) i mniej odporny na rozkład przez grzyby. Słabo grodziuje, więc jest mniej odporny na cięcia gałęzi i inne zranienia. Źle znosi szkody budowlane, takie, jak wykopy, zagęszczenie gruntu i nowe nawierzchnie w strefie korzeniowej. Twardziel jest nietrwała i słabo grodziuje. Zdolność do wytwarzania pędów odrosłowych jest umiarkowana. Drzewo dojrzałe nie toleruje usuwania grubych gałęzi.



Quercus robur dąb szypułkowy

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Dąb szypułkowy	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Quercus robur</i>	RODZINA <i>Fagaceae</i> – bukowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW guzoczarka dębowa <i>Fomitiporia robusta</i> , żółciak siarkowy <i>Laetiporus sulphureus</i> , ozorek dębowy <i>Fistulina hepatica</i> , bladoporek płaczący <i>Inonotus dryadeus</i> , lakownice <i>Ganoderma</i> sp.	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE słabe rozwidlenia susz gałęziowy i konarowy ubytki i dziuple	CHOROBY I PATOGENY mączniak prawdziwy dębu <i>Microsphaera alphitoides</i> , czerwiec bukowiec <i>Cryptococcus fagisuga</i> , fytoftorazy, brudnica nieparka <i>Lymantria dispar</i> , wieloczynnikowe zamieranie dębów, korowódka dębówka <i>Thaumetopoea processionea</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA wysoka	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD twardziel przebarwiona trwała, wysoka odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚLOWA wysoka
WYMOGI SIEDLISKOWE nie toleruje zacienienia umiarkowanie wrażliwy na suszę umiarkowanie wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe grzyby rozkładające drewno bezkęgowce (w szczegól- ności pachnica dębowa i kozioróg dębosz) nietoperze, porosty	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA drzewo długowieczne

CHARAKTERYSTYKA

W Polsce znaczenie mają dwa rodzime gatunki – dąb szypułkowy (*Q. robur*) i dąb bezszypułkowy (*Q. petraea*), które tworzą też wiele form przejściowych. Zasadniczo dąb szypułkowy preferuje stanowiska wilgotne i rośnie często w dolinach rzecznych, a bezszypułkowy znosi gleby lżejsze i suchsze. O ile nie zaznaczone inaczej pisząc o dębie mamy na myśli oba gatunki rodzime. Dąb jest jednym z najbardziej długowiecznych drzew naszej flory, nie są rzadkością egzemplarze przekraczające 300 lat, a spotyka się i takie, które żyją dłużej, niż pół tysiąclecia. Te najstarsze to dęby szypułkowe. Dąb wyróżnia się twardym i trwałym drewnem, co zawdzięcza – z jednej strony – rozległej twardzieli, dobrze zaimpregnowanej substancjami fenolowymi, zajmującej niemal całe wnętrze pnia poza kilkoma ostatnimi przyrostami. Z drugiej strony, biel jest dobrze zaopatrzony w aktywne mechanizmy obronne i skutecznie grodziuje uszkodzenia. Transport wody odbywa się głównie we wczesnym drewnie ostatniego słoja, dlatego dęby na wiosnę pędzą (wypuszczają liście) późno, po wytworzeniu pierwszych naczyń. Ten fakt ma jeszcze jedną konsekwencję: nawet przy niemal całkowitym rozkładzie wnętrza pnia, drzewo jest w stanie zachować pełną żywotność korony dzięki adekwatnemu zaopatrzeniu jej w wodę przez ostatnie przyrosty drewna. Może więc się zdarzyć, że zdrowo wyglądający dąb jest całkowicie pusty w środku. Dobrze zaimpregnowana dębowa twardziel ma swoich wyspecjalizowanych mieszkańców: żółciaka, ozorka i gmatwka. Wyrazem znacznej zdolności regeneracyjnej dębów jest umiejętność wytwarzania drugiego przyrostu pędów (pędy świętojańskie).



Fraxinus excelsior jesion wyniosły

GATUNEK Jesion wyniosły	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Fraxinus excelsior</i>	RODZINA <i>Oleaceae</i> – oliwkowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW błyskoporek szczotkowaty <i>Inonotus hispidus</i> , żagwiak łuskowaty <i>Cerioporus squamosus</i> , lakownice <i>Ganoderma</i> sp.	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE wygonione konary susz gałęziowy i konarowy ubytki i dziupl	CHOROBY I PATOGENY zamieranie jesionu <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> , rak bakteryjny jesionu <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>fraxini</i> , rak gruzelkowy <i>Nectria ditissima</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA niska	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD brak twardzieli, niska odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚLOWA wysoka
WYMOGI SIEDLISKOWE toleruje zacienienie umiarkowanie wrażliwy na suszę wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe grzyby rozkładające drewno bezkregowce porosty	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA drzewo długowieczne

CHARAKTERYSTYKA

Najbardziej rozpowszechnionym gatunkiem tego rodzaju w Polsce jest rodzimy jesion wyniosły (*F. excelsior*) i jego właściwości opisujemy poniżej. Spotyka się także jesion pensylwański (*F. pennsylvanica*) i amerykańskiego (*F. americana*) pochodzących ze wschodniej części Ameryki Północnej. Jesion jest drzewem łęgów – zalewowych lasów nadrzecznych, dlatego woli wilgotne i świeże gleby. Może jednak się zaadaptować do różnych warunków. Jesion wyniosły żyje zazwyczaj nie dłużej, niż 200 lat. Drewno jesionu jest wprawdzie twarde i sprężyste, ale stosunkowo wrażliwe na rozkład. Podobnie, jak u dębu, transport wody odbywa się niemal wyłącznie w tegorocznym wczesnym drewnie, więc jesion także późno wypuszcza pędy. Jesionowi zdarza się nieoczekiwane obłamywanie zielonych gałęzi w lecie. W ostatnich latach jesiony cierpią na chorobę zamierania pędów jesionu.



Aesculus hippocastanum kasztanowiec zwyczajny

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK	NAZWA ŁACIŃSKA	RODZINA
Kasztanowiec zwyczajny	<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Hippocastanaceae</i> – kasztanowcowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW żagwiak łuskowaty <i>Cerioporus squamosus</i> , boczniak ostrygowaty <i>Pleurotus ostreatus</i> , twardoporek wiązowy <i>Rigidoporus ulmarius</i> , lakownice <i>Ganoderma</i> sp.	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE wygonione konary słabe rozwidlenia rany po cięciach zgorzel słoneczna	CHOROBY I PATOGENY czekoladowa plamistość liści kasztanowców <i>Guignardia aesculi</i> , szrotówek kasztanowcowiaczek <i>Cameraria ohridella</i> , wercilioza <i>Verticillium</i> sp., fytoftoroz <i>Phytophthora</i> sp.
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA niska	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD brak twardzieli, niska odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚLOWA umiarkowana
WYMOGI SIEDLISKOWE umiarkowanie tolerancyjny na zacienienie, umiarkowanie wrażliwy na suszę umiarkowanie wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe bezkręgowce zapylacze	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA drzewo krótkowieczne

CHARAKTERYSTYKA

Kasztanowiec biały (*A. hippocastanum*) pochodzi z północnych Bałkanów, ale już od kilku stuleci jest zadomowiony w Europie Środkowej. Poza tym gatunkiem spotyka się kasztanowiec czerwony (*A. xcarnea*) o różowych liściach, a czasem także kasztanowiec żółty pochodzący z Ameryki Północnej. Wymagania glebowe kasztanowców nie są wysokie. Kasztanowiec biały żyje do około 200 lat. Drewno jest beztwardzielowe, słabo grodziujące. Łatwo przebarwia się (fałszywa twardziel) wskutek ran i cięć gałęzi, a następnie ulega rozkładowi przez grzyby. Wygonione konary wymagają u kasztanowca obserwacji, czy nie pojawiają się na nich pęknięcia. Nie zawsze jest to łatwe, gdyż kora jest nierówna i występują na niej rozstępy.



Acer platanoides klon zwyczajny

Acer pseudoplatanus klon jawor

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Klon sp.	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Acer</i> sp.	RODZINA <i>Aceraceae</i> – klonowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW opieńka <i>Armillaria</i> sp., bocznik ostrygowaty <i>Pleurotus ostreatus</i> , zgliszczak pospolity <i>Kretzschmaria deusta</i> , żagwiak łuskowaty <i>Cerioporus squamosus</i> , lakownice <i>Ganoderma</i> sp.	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE wygonione konary słabe rozwidlenia wysięki na pniu zgorzel słoneczna ubytki i dziuple	CHOROBY I PATOGENY mączniak <i>Uncinula</i> sp.; <i>Phyllactinia</i> sp., łuszczeniec klonowy <i>Rhytisma acerinum</i> , werticilioza <i>Verticillium</i> sp., gruzełek cynobrowy <i>Nectria cinnabarina</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA Klon jawor, klon polny – wysoka Klon zwyczajny, klon srebrzysty – niska	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD brak twardzieli, niska odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚLOWA umiarkowana
WYMOGI SIEDLISKOWE toleruje zacienienia umiarkowanie wrażliwy na suszę umiarkowanie wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe bezkregowce zapylacze porosty	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA średnia długość życia

CHARAKTERYSTYKA

Klony są popularnymi drzewami w polskich miastach, wsiach i wzdłuż dróg. Z gatunków rodzimych najbardziej rozpowszechniony jest klon zwyczajny (*A. platanoides*), nieco rzadziej spotykany jest klon jawor (*A. pseudoplatanus*) i klon polny (*A. campestre*). Z licznych egzotycznych gatunków pospolicie występuje pochodzący ze wschodniej części Ameryki Północnej klon jesionolistny (*A. negundo*), obecnie uznany za inwazyjny. Także stamtąd pochodzi klon srebrzysty (*A. saccharinum*), często sadzony w parkach i przy ulicach. Rosnące u nas klony są generalnie drzewami średniej wielkości. Klon zwyczajny i klon polny nie są specjalnie długowieczne (ok. 150 lat) i w wieku dojrzałym mają niewielką zdolność do wypuszczania pędów wtórnych. Największą długowiecznością odznacza się jawor (ok. 400 lat), który także posiada większą zdolność do wytwarzania pędów przybyszowych. Klony nie wytwarzają twardzieli i niezbyt skutecznie grodziują (najlepiej radzi z tym sobie klon jawor i klon polny).



Tilia cordata lipa drobnolistna

Tilia platyphyllos lipa szerokolistna

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Lipa sp.	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Tilia</i> sp.	RODZINA <i>Tiliaceae</i> – lipowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW opieńka <i>Armillaria</i> sp., bocznik ostrygowaty <i>Pleurotus ostreatus</i> , zgliszczak pospolity <i>Kretzschmaria deusta</i> , hubiak pospolity <i>Fomes fomentarius</i> , żagwiak łuskowaty <i>Cerioporus squamosus</i> , lakownice <i>Ganoderma</i> sp.	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE jemiola ubytki słabe rozwidlenia susz gałęziowy i konarowy ubytki i dziuple	CHOROBY I PATOGENY przędziorek lipowiec <i>Eotetranychus tiliargm</i> , śluzownica lipowa <i>Calioa annulipes</i> , wercilioza <i>Verticillium</i> sp.
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA Lipy europejskie – wysoka Lipy amerykańskie – niska	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD brak twardzieli i niska odporność	ZDOLNOŚĆ ODROŚLOWA wysoka
WYMOGI SIEDLISKOWE toleruje zacienienia umiarkowanie wrażliwy na suszę wrażliwyna zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe grzyby rozkładające drewno bezkregowce zapylacze porosty	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA drzewo długowieczne

CHARAKTERYSTYKA

Lipa jest reprezentowana w Polsce przez dwa rodzime gatunki – pospolitszą lipę drobnolistną (*T. cordata*) i rzadszą szerokolistną (*T. platyphyllos*). Do tego należy dodać całą plejadę mieszańców i form hodowlanych, takich jak lipa krymska (*T. xeuchlora*) czy srebrzysta (*T. tomentosa*). Lipy są tolerancyjne, jeśli chodzi o warunki siedliskowe oraz zanieczyszczenie środowiska (zwłaszcza niektóre odmiany). Lipy mają drewno dość miękkie, ale za to silnie grodziujące. Drewno nie wytwarza twardzieli, czasem się przebarwia (twardziel fałszywa). Lipy mają wysokie zdolności regeneracyjne i chętnie wytwarzają pędy odroślowe na całej powierzchni drzewa. Żyją zwykle 250–300 lat, choć poszczególne egzemplarze znacznie dłużej.



Platanus xhispanica platan klonolistny

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Platan klonolistny	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Platanus xhispanica</i>	RODZINA <i>Platanaceae</i> – platanowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW czyreń rozpostarty <i>Fomitiporia punctata</i> , błyskoporek szczotkowaty <i>Inonotus hispidus</i> , porzycza jesionowa <i>Perenniporia fraxinea</i> , lakownice <i>Ganoderma</i> sp.	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE wygonione konary susz gałęziowy i konarowy ubytki i dziupl	CHOROBY I PATOGENY massaria <i>Massaria platani</i> , antraknoza <i>Apiognomonina veneta</i> rak platana <i>Ceratocystis platani</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA wysoka	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD brak twardzieli, umiarkowana odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚLOWA umiarkowana
WYMOGI SIEDLISKOWE umiarkowanie tolerancyjny na zacienienie umiarkowanie wrażliwy na suszę umiarkowanie wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA drzewo długowieczne

CHARAKTERYSTYKA

Platany spotyka się liczniej w zachodniej i północno-zachodniej Polsce, ale i w pozostałej części kraju ocieplający się klimat obecnie pozwala je sadzić. Najczęściej występuje platan klonolistny (*P. xhispanica*), będący prawdopodobnie mieszańcem platana wschodniego i zachodniego. Drzewo osiąga bez trudności wiek 250–300 lat i wielkie rozmiary. Platan jest znany ze swojej żywotności i odporności na trudne warunki siedliskowe i stresy środowiska miejskiego. Drewno jest beztwardzielowe, ale bardzo dobrze grodziuje i jest odporne na infekcje grzybowe. Dobrze znosi przycinanie cieńszych gałęzi, dlatego bywa prowadzony w formach kształtowanych. U starszych egzemplarzy na powierzchni kory występują charakterystyczne fałdy i narośla. Platany chętnie wytwarzają korzenie przybyszowe i nie muszą one być objawem kłopotów z systemem korzeniowym.



Robinia pseudoacacia robinia akacjowa

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Robinia akacjowa	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Robinia pseudoacacia</i>	RODZINA <i>Fabaceae</i> – bobowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW opieńka <i>Armillaria</i> sp., żółciak siarkowy <i>Laetiporus sulphureus</i> , porzyca jesionowa <i>Perenniporia fraxinea</i> , łuskwiak nastroszony <i>Pholiota squarrosa</i>	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE odrosty na pniu kolumny kambialne słabe rozwidlenia susz gałęziowy i konarowy jemiota	CHOROBY I PATOGENY szrotówek robiniaczek <i>Phyllonorycter robiniella</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA wysoka	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD twarde przebarwione, wysoka odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚLOWA wysoka
WYMOGI SIEDLISKOWE nie toleruje zacienienia toleruje suszę wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe zapylacze	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA średnia długość życia

CHARAKTERYSTYKA

Robinia akacjowa bywa powszechnie nazywana akacją, która nie jest poprawną nazwą. Nazwa Robinia pochodzi od nazwiska Jeana Robin, francuskiego botanika, który przywiózł ten gatunek do Francji w 1601 roku. Obecnie zdomowiona w Europie, na Węgrzech stanowi 20% tamtejszych lasów. Robinie dożywają ok. 100-150 lat, choć bywają okazy nawet 250-letnie. Często występuje w suchych i ciepłych miejscach. Jest powszechnie spotykana w zadrzewieniach przydrożnych i śródpolnych. Obficie nektaruje. Jest światłolubna i wrażliwa na zalewanie. Drewno jest twarde i trwałe, dobrze opiera się rozkładowi przez grzyby. Na dojrzałych robiniach dość wcześnie wydzielają się kolumny kambialne, co utrudnia diagnostykę np. w przypadku zastosowania prześwietlenia tomografem. Za wyjątkiem kwiatów wszystkie części Robinii akacjowej są toksyczne.



Populus alba topola biała

Populus xcanadensis topola kanadyjska

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Topola sp	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Populus sp.</i>	RODZINA <i>Salicaceae</i> – wierzbowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW opieńka <i>Armillaria sp.</i> , hubiak pospolity <i>Fomes fomentarius</i> , łuskiak topolowy <i>Pholiota destruens</i> , lakownice <i>Ganoderma sp.</i> , żagwiak łuskowaty <i>Cerioporus squamosus</i>	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE jemiola wygonione konary rany po cięciach i ogłowieniach odrosty susz gałęziowy i konarowy	CHOROBY I PATOGENY antraknoza <i>Marssonina brunrea</i> , parch topoli <i>Pollaccia radiosa</i> , rdze <i>Melampsora sp.</i> , pomór topoli <i>Cryptodiaporthe populea</i> , przeziernik osowiec <i>Sesia apiformis</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA niska	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD brak twardzieli, niska odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚLOWA wysoka
WYMOGI SIEDLISKOWE tolerancyjny na zacienienie umiarkowanie wrażliwy na suszę wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE bezkregowce grzyby rozkładające drewno	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA rodzime – średnia mieszańcowe – krótkowieczne

CHARAKTERYSTYKA

Rodzime topole to czarna (*P. nigra*), biała (*P. alba*), osika (*P. tremula*) i szara (*P. xcanescens* – mieszaniec białej i osiki). Najbardziej rozpowszechnione odmiany to topola włoska (*P. nigra var. italica*), kanadyjska (*P. xcanadensis*), balsamiczna (*P. balsamifera*) i berlińska (*P. xberolinensis*). Liczne gatunki i odmiany topól bywają trudne do odróżnienia. O ile rodzime topole czarna i biała mogą żyć 200 i więcej lat, to osika i topole mieszańcowe są krótkowieczne (60–80 lat). Topole mają skłonność do wykształcania potężnych, daleko sięgających konarów, które sprawiają kłopoty, gdy drzewo się starzeje, zwłaszcza, że drewno jest stosunkowo lekkie i mało wytrzymałe. Są także znane z ekspansywności płytko rosnących korzeni, z których często wyrastają nowe drzewka. W Polsce sadzono wielkie ilości topoli odmianowych od lat 50 do 70, niestety nie zawsze ze świadomością jak wielkimi drzewami zostaną, kiedy urosną. Teraz większość z nich zaczyna dożywać końca swojego stabilnego życia. Topole nie wytwarzają twardzieli (jedynie fałszywą) i mają drewno słabo grodziujące, mało odporne na grzyby. Powszechna praktyka okrzyszowania topolowych konarów prowadzi, o ile nie do śmierci w najbliższym sezonie wegetacyjnym, to na pewno do przyspieszonego zasiedlenia drewna przez grzyby i w efekcie pogorszenia stanu bezpieczeństwa wokół drzewa.



Salix alba wierzba biała

Salix caprea wierzba iwa

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Wierzba sp.	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Salix</i> sp.	RODZINA <i>Salicaceae</i> – wierzbowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW opieńka <i>Armillaria</i> sp., żółciak siarkowy <i>Laetiporus sulphureus</i> , czyreń ogniowy <i>Phellinus igniarius</i>	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE ubytki i dziuple odrosty po ogławianiu	CHOROBY I PATOGENY antraknoza <i>Marssonina salicicola</i> , zamieranie pędów wierzby <i>Cryptodiaporthe salicella</i> , trociniarka czerwica <i>Cossus cissus</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA niska	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD brak twardzieli, niska odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚŁOWA wysoka
WYMOGI SIEDLISKOWE nie toleruje zacienienia wrażliwy na suszę toleruje zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe bezkregowce zapylacze	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA drzewo krótkowieczne

CHARAKTERYSTYKA

W Polsce występuje około 30 gatunków drzew lub krzewów z rodzaju *Salix*. Dwa główne gatunki drzewiaste tego rodzaju to wierzba krucha (*S. fragilis*) i wierzba biała (*S. alba*). Mają one podobne właściwości z punktu widzenia diagnostyki, dlatego omawiamy je łącznie. Są to pionierskie, światłolubne, szybko rosnące i krótkowieczne (do 80–100 lat) drzewa. Drewno jest miękkie i niespecjalnie wytrzymałe, dlatego rozrośnięte wierzby stosunkowo łatwo tracą gałęzie przy silnych wiatrach. Wierzba nie wytwarza twardzieli – obserwowane czasem przebarwienie to twardziel fałszywa, mogąca prowadzić do rozkładu. Drewno słabo grodziuje, jest więc wrażliwe na rany. Jako drzewo światłolubne, wierzba wytwarza sporo suszu gałęziowego wskutek zacienienia w dolnej części korony. Obumarłe gałęzie są szybko rozkładane przez grzyby, więc w miejscach uczęszczanych powinny być usuwane. Wierzba chętnie wypuszcza pędy przybyszowe – tę cechę wykorzystano do produkcji drewna, prowadząc drzewa w formach ogłowionych. Pędy są przycinane co 1–3 lata, bez uszkodzenia samego pnia, a właściwie wykształconej z biegiem lat „głowy”. Jeśli wierzbę się zapiękuje i pędy urastają do rozmiarów grubych konarów, drzewu zagraża rozłamanie – zwłaszcza, że stare wierzby głowiaste są w środku wypróchniałe. Dlatego wierzba głowiasta – podobnie jak każde inne drzewo, któremu ucięto gałęzie – wymaga systematycznego przycinania. Nie należy mylić ogławiania wierzb głowiastych z pozbawianiem drzew korony poprzez odrznięcie pnia i konarów. W pierwszym przypadku cięcia są prowadzone systematycznie, od młodości, więc do okresowo zredukowanej korony dopasowany jest system korzeniowy. Nie jest uszkodzany pień, zwłaszcza nie jest odsłaniany wrażliwe na rozkład wnętrze pnia. W przypadku pozbawienia drzewa korony, następuje gwałtowne zachwianie relacji między częścią podziemną i nadziemną, a następnie zamieranie części korzeni. Odsłonięte wnętrza pnia i konarów są zasiedlane przez grzyby i szybko postępuje ich rozkład. Proces ten często prowadzi do śmierci drzewa, a przynajmniej do znacznego skrócenia jego życia.



Pinus sylvestris sosna pospolita

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Sosna pospolita	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Pinus sylvestris</i>	RODZINA <i>Pinaceae</i> - sosnowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW korzeniowiec wieloletni <i>Heterobasidion annosum</i> , murszak rdzawy <i>Phaeolus schweinitzii</i> , siedzuń sosnowy <i>Sparassis crispa</i>	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE słabe rozwidlenia, susz gałęziowy i konarowy	CHOROBY I PATOGENY czerwona plamistość igieł <i>Dothistroma septosporum</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA wysoka	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD twardziel przebarwiona, wysoka odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚŁOWA niska
WYMOGI SIEDLISKOWE wrażliwy na zacienienie odporny na suszę umiarkowanie wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe bezkregowce	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA drzewo długowieczne

CHARAKTERYSTYKA

Sosna zwyczajna osiąga znaczne rozmiary, dożywając nawet 300–400 lat. Gatunek ten radzi sobie dobrze w różnych warunkach od piaszczystych gleb po torfowiska. Jest gatunkiem światłorządnym, odpornym na suszę. Blisko 70% polskich lasów składa się właśnie z tego gatunku. Drewno jest dość miękkie, posiada trwałą twardziel.



Picea abies świerk pospolity

Rys. Jakub Józefczuk

GATUNEK Świerk pospolity	NAZWA ŁACIŃSKA <i>Picea abies</i>	RODZINA <i>Pinaceae</i> – sosnowate
GŁÓWNE GATUNKI GRZYBÓW opieńka <i>Armillaria</i> sp., pniarek obrzeżony <i>Fomitopsis pinicola</i> , korzeniowiec wieloletni <i>Heterobasidion anomum</i>	TYPOWE CECHY DIAGNOSTYCZNE rozkład w korzeniach ubytki i dziuple	CHOROBY I PATOGENY kornik drukarz <i>Ips typographus</i>
ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA niska	RODZAJ TWARDZIELI I ODPORNOŚĆ NA ROZKŁAD brak twardzieli, niska odporność	ZDOLNOŚĆ ODOŚLOWA niska
WYMOGI SIEDLISKOWE tolerancyjny na zacienienie umiarkowanie wrażliwy na suszę wrażliwy na zalewanie	ORGANIZMY TOWARZYSZĄCE grzyby mikoryzowe	PERSPEKTYWA ŻYCIA DRZEWA drzewo długowieczne

CHARAKTERYSTYKA
Świerk jest gatunkiem długowiecznym osiągającym wiek nawet 300 lat. Obok jodły i modrzewia jest najwyższym drzewem występującym w Polsce. Występuje licznie na południu kraju, głównie górach i pogórzu, ale także rośnie na wilgotnych siedliskach na niżu. Drewno świerkowe jest dość trwałe, nie posiada twardzieli. Należy do jednych z najbardziej trwałych gatunków iglastych radzących sobie z ekstremalnymi warunkami.

7.2.

ZAŁĄCZNIK 2. ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA DRZEW
Z PODZIAŁEM NA GATUNKI.

GATUNEK (NAZWA ŁACIŃSKA)	ZDOLNOŚĆ GRODZIOWANIA
<i>Acer campestre</i>	niska
<i>Acer negundo</i> (<i>Negundo aceroides</i>)	wysoka
<i>Acer platanoides</i>	niska
<i>Acer pseudoplatanus</i>	wysoka
<i>Acer rubrum</i>	wysoka
<i>Acer saccharinum</i>	niska
<i>Aesculus spp.</i>	niska
<i>Ailanthus altissima</i>	niska
<i>Alnus spp.</i>	niska
<i>Betula spp.</i>	niska
<i>Carpinus betulus</i>	wysoka
<i>Cedrus spp.</i>	wysoka
<i>Celtis spp.</i>	wysoka
<i>Corylus colurna</i>	wysoka
<i>Crataegus spp.</i>	wysoka
<i>Fagus sylvatica</i>	wysoka
<i>Fraxinus spp.</i>	niska
<i>Gleditsia triacanthos</i>	wysoka
<i>Juglans spp.</i>	niska

<i>Larix decidua</i> (<i>L. europaea</i>)	wysoka
<i>Picea spp.</i>	niska
<i>Pinus spp.</i>	niska
<i>Platanus xhispanica</i> (<i>P. xacerifolia</i>)	wysoka
<i>Populus spp.</i>	niska
<i>Prunus spp.</i>	niska
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	wysoka
<i>Quercus petraea</i>	wysoka
<i>Quercus robur</i> (<i>Q. pedunculata</i>)	wysoka
<i>Quercus rubra</i> (<i>Q. borealis</i>)	niska
<i>Robinia pseudoacacia</i>	wysoka
<i>Salix spp.</i>	niska
<i>Sequoiadendron giganteum</i> (<i>S. gigantea</i>)	wysoka
<i>Sophora japonica</i>	wysoka
<i>Sorbus spp.</i>	niska
<i>Taxus spp.</i>	wysoka
<i>Thuja spp.</i>	niska
<i>Tilia cordata</i>	wysoka
<i>Tilia platyphyllos</i>	wysoka
<i>Tilia americana</i>	niska
<i>Tsuga spp.</i>	niska
<i>Ulmus spp.</i>	wysoka

LITERATURA

SERIA TREE ASSESSOR

Buza, A., Pachnowska, B. (2021). Instrumentalna diagnostyka drzew. FAKOPP, Sopron.

Krynicky, M., Leiburgs, G. (2021). Podstawy inwentaryzacji drzew. Instytut Drzewa, Wrocław.

Medne, M., Krišāns, O. (2021) Ocena gleby. Latvian Arboriculture Society.

Pachnowska, B. (2021). Dokumentacja w ocenie drzew. Instytut Drzewa, Wrocław.

Pachnowska, B. (2021). Ocena drzewa z poziomu koron. Instytut Drzewa, Wrocław.

Pachnowska, B., Witkoś-Gnach, K. (red.) (2020). Podstawowa i zaawansowana ocena drzew – wytyczne dla kształcenia profesjonalistów. Dobry Kadry, Centrum badawczo-szkoleniowe, Wrocław.

Swoczyna, T., Tyszko-Chmielowiec, P. (2021). Wprowadzenie do oceny stanu fizjologicznego drzew. Praktyczne metody pomiarów parametrów fizjologicznych. Instytut Drzewa, Wrocław.

Tyszko-Chmielowiec, P., Kujawa, A. (2021). Grzyby nadrzewne. Instytut Drzewa, Wrocław.

Tyszko-Chmielowiec, P. (2021). Podstawy biologii, ekologii i biomechaniki drzew. Instytut Drzewa, Wrocław.

POZOSTAŁE

ATF (2008). Ancient Tree Guide No. 4: What are ancient, veteran and other trees of special interest? Ancient Tree Forum, c/o The Woodland Trust, Grantham.

ATF (2009). Ancient Tree Guide No. 6: The Special Wildlife of Trees. Ancient Tree Forum, c/o The Woodland Trust, Grantham.

Boddy, L. (2021). Fungi and Trees. Their Complex Relationships. Arboricultural Association, Stonehouse.

Brudi, E., van Wassenae, P. (2002). Trees and Statics: Non-Destructive Failure Analysis w: "How trees stand up and fall down. Tree structure and mechanics conference proceedings", p. 53-70.

BSI (2010). Tree work – Recommendations: British Standard 3998:2010. British Standards Institution, London.

BSI (2012). Trees in relation to design, demolition and construction – Recommendations. British Standard 5837:2012. British Standards Institution, London.

Dujesiefken, D., Jaskula, P., Kowol, T., Lichtenauer, A. (2018). Baumkontrolle unter Berücksichtigung der Baumart. Bildatlas der typischen Schadsymptome und Auffälligkeiten. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Haymarket Media, Braunschweig.

Dujesiefken, D., Liese, W. (2015). The CODIT - Principle - Implications for Best Practices. International Society of Arboriculture, Champaign, Illinois.

Dujesiefken, D., Stobbe, H. (2002) The Hamburg Tree Pruning System – A framework for pruning of individual trees. Urban For. Urban Green. 1, 75–82.

Dunster, J. A.; Smiley, E. T.; Matheny, N.; Lilly, S. Book. (2017). Tree risk assessment manual 2017, ISA.

European tree pruning standard EAS (EN) 001:2021. (2021). European Arboricultural Standards EAS.

European cabling and bracing standard EAS (EN) 002:2022. (2022). European Arboricultural Standards EAS.

Ellison, M.J. (2005). Quantified tree risk assessment, used in the management of amenity trees. Journal of Arboriculture 31, 57-65.

Fay N. (2002). Environmental arboriculture, tree ecology and veteran tree management. Arboricultural Journal; 26(3):213 – 238.

FLL (2020). Baumkontrollrichtlinien – Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V., Bonn.

Hallé, F. (2002). In Praise of Plants. Timber Press, Portland, Oregon.

Hirons A., Thomas P. (2018). Applied Tree Biology. Wiley, Oxford.

Humphreys, D., Wright, C. (2021). Fungi on Trees. A Photographic Reference. Arboricultural Association, Stonehouse.

Humphrey, J. & Bailey, S. (2012). Managing deadwood in forests and woodlands. Forestry Commission Practice Guide. Forestry Commission, Edinburgh.

Johnson O., More D. (2009). Przewodnik collinsa - Drzewa. Multico, Warszawa.

Koizumi, A., Hirai, T. (2006). Evaluation of section modulus for tree-stem cross sections of irregular shape. Journal of Wood Science 52 (3).

Lichtenauer, A., Kowol, T., Dujesiefken, D. (2011). Pilze bei der Baumkontrolle. Haymarket Media, Braunschweig.

Lonsdale, D. (2014). Principles of Trees Hazard Assessment and Management. Arboricultural Association, Stonehouse.

Lonsdale D., (red.). (2013). Ancient and other veteran trees: further guidance on management. The Tree Council, London.

Łakomy, P., Kwaśna, H. (2015). Atlas hub. Poradnik leśnika. Multico, Warszawa.

Matheck C., Bethge K., Weber K. (2015). The Body Language of Trees. Encyclopedia of Visual Tree Assessment. Karlsruhe Institut of Technology

Mazurek, J., Nowik, K. (2018). Profilaktyka chorób drzew miejskich. Zalecenia bio-asekuracji. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.

National Tree Safety Group NTSG. (2011). Common sense risk management of trees: Guidance on trees and public safety in the UK for owners, managers and advisers. The Forestry Commission, Edynburg.

Niklas, K. J. (1992). Plant Biomechanics (An Engineering Approach to Plant Form and Function), University of Chicago Press.

Niklas, K. J., Spatz, H.-Ch. (2010). Worldwide correlations of mechanical properties and green wood density. American Journal of Botany 97 (10): 1587–1594.

Roloff, A. (2015). Handbuch Baumdiagnostik. Baum-Korpersprache and Baum-Beurteilung. Ulmer, Stuttgart

Roloff, A. (2018). Vitalitätsbeurteilung von Bäumen. Aktueller Stand und Weiterentwicklung. Haymarket Media, Braunschweig.

Schwarze F., Engels J., Matheck C. (2004). Fungal Strategies of Wood Decay in Trees. Patzer-Verlag, Berlin.

Spatz, H.-Ch. (2013). Zur Stabilität hohler Bäume. W: Deutsche Akademie für Sachverständige Grün (Hrsg.): Tagungsband Gehölzsymposium 2013 Hannover. 224-232.

Standard cięcia i pielęgnacji drzew, redakcja: Jacek Borowski, Kamil Witkoś-Gnach, Fundacja EkoRozwoju: Wrocław, 2021 (SCiPD)

Standard inspekcji i diagnostyki drzew, redakcja i główni autorzy: Mariusz Krynicki, Kamil Witkoś-Gnach, Fundacja EkoRozwoju: Wrocław, 2021 (SiDD)

Standard ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym, redakcja i główni autorzy: Piotr Reda, Łukasz Dworniczak, Fundacja EkoRozwoju: Wrocław, 2020 (SODiZ)

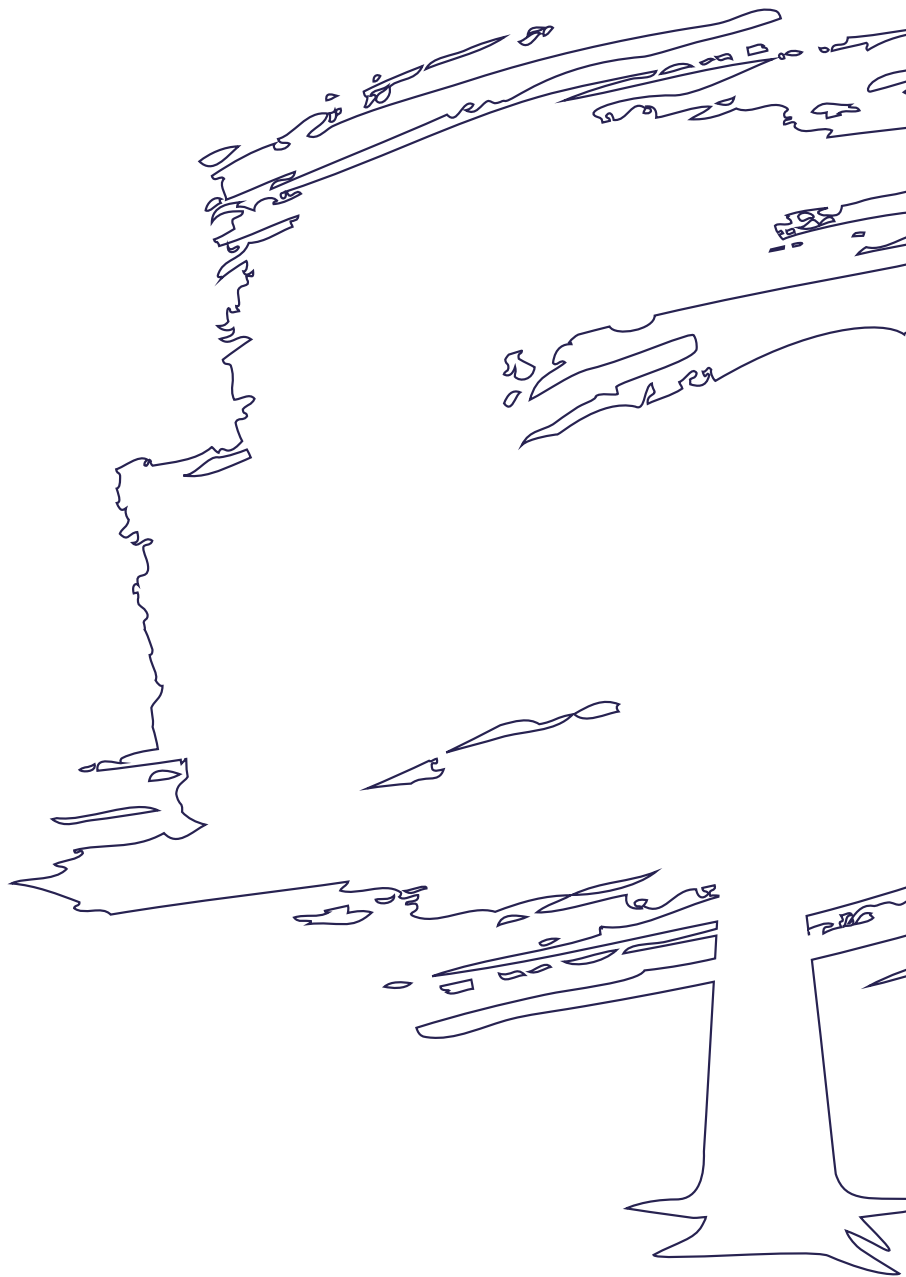
Strouts R.G., Winter, T.G. (2014). Diagnosis of ill-health in trees. Arboricultural Association, Stonehouse.

Watson, G., Green, T. (2011). Fungi on Trees. An Arborists' Field Guide. Arboricultural Association. Stonehouse.

Witkoś-Gnach, K., Tyszko-Chmielowiec, P. (red.). (2014). Drzewa w krajobrazie. Podręcznik praktyka. Fundacja Ekorozwoju, Wrocław.

Witkoś-Gnach, K., Tyszko-Chmielowiec, P. (red.). (2016). Drzewa w cyklu życia. Europejscy praktycy na rzecz arborystyki. Fundacja Ekorozwoju, Wrocław.

Wessolly, L., Erb, M. (2016). Manual of Trees Statics and Tree Inspection. Berlin: Patzer-Verlag.



Instytut Drzewa sp. z o.o.

www.instytut-drzewa.pl

tel.: 789-032-424, e-mail: biuro@instytut-drzewa.pl

© Copyright: Instytut Drzewa sp. z o.o.

Wrocław 2021

ISBN 978-83-67265-02-7

Projekt realizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej w ramach Programu Erasmus+:
Partnerstwa strategiczne w obszarze edukacji i kształcenia zawodowego