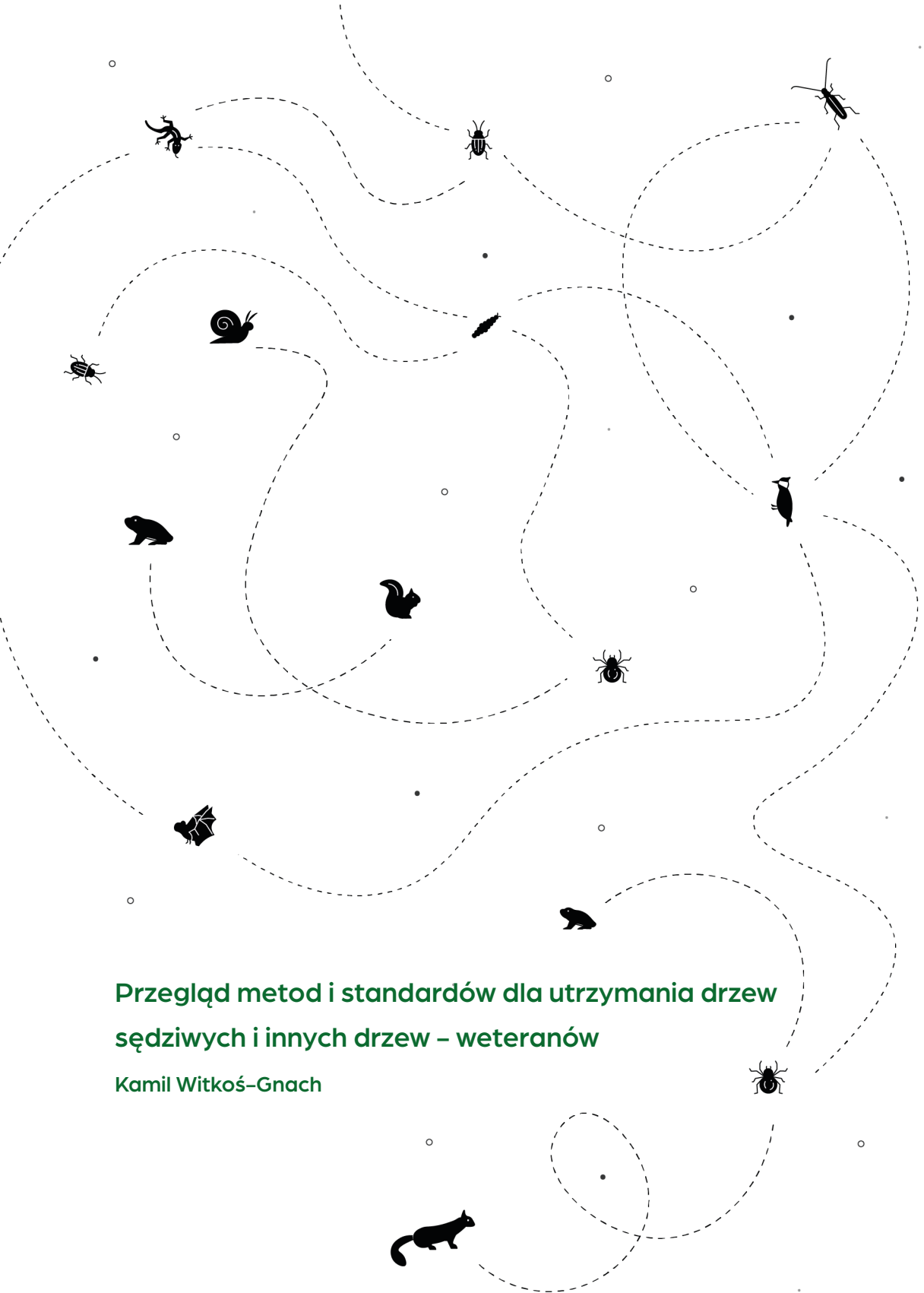


Kamil Witkoś-Gnach

**Przegląd metod i standardów dla utrzymania
drzew sędziwych i innych drzew – weteranów**





Przegląd metod i standardów dla utrzymania drzew sędziwych i innych drzew – weteranów

Kamil Witkoś-Gnach

Przegląd metod i standardów dla utrzymania drzew sędziwych i innych drzew – weteranów

Fundacja EkoRozwoju, Wrocław

Autor: Kamil Witkoś-Gnach

Współpraca autorska: Zofia Gagoś

Skład i rysunki: Zofia Gagoś

Fotografie: Kamil Witkoś-Gnach



Creative Commons License

Sponsorzy:



Ministerstvo životního prostředí

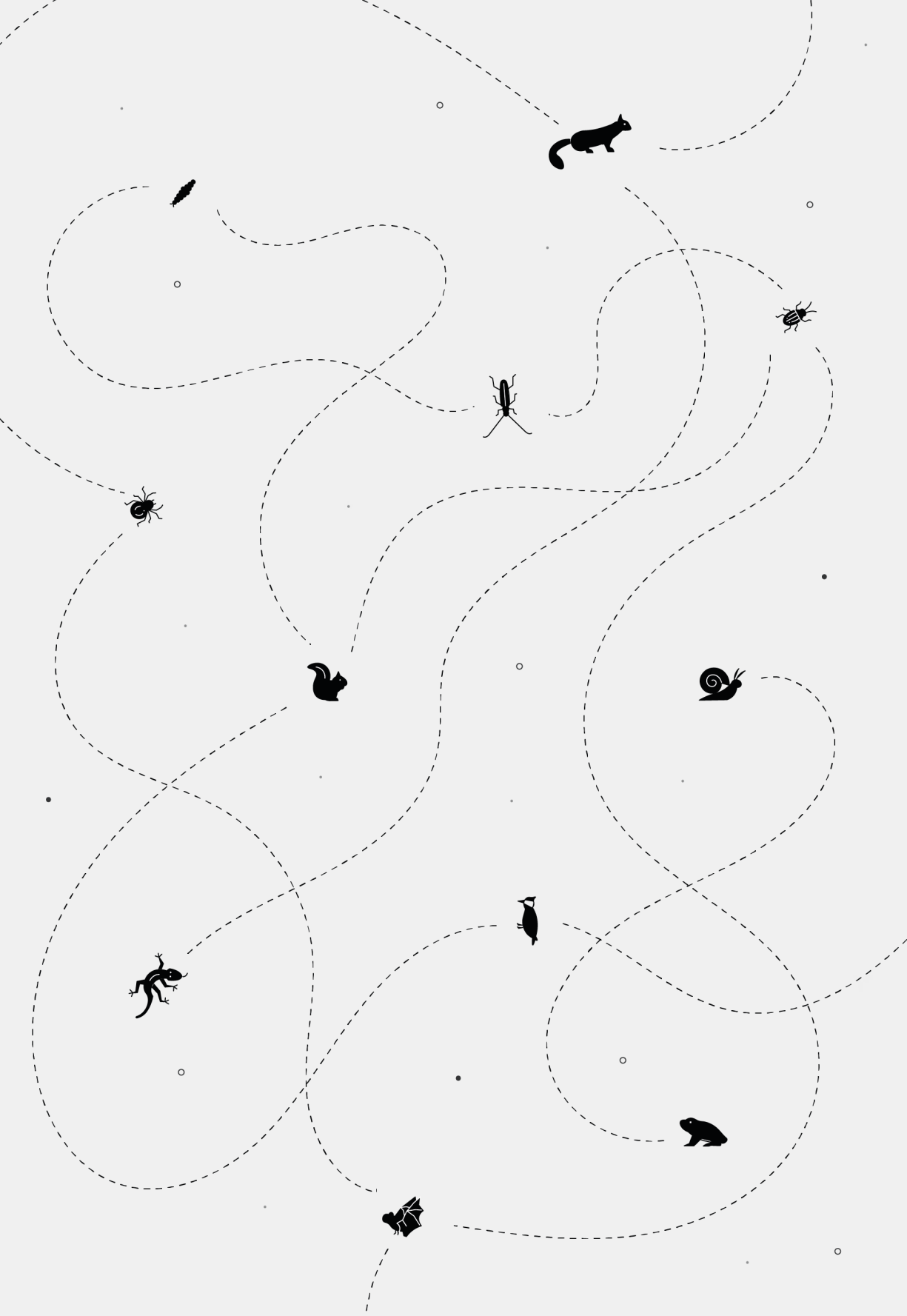
PROJEKT LIFE OSMODERMA 2017 OTRZYMAŁ DOFINANSOWANIE Z PROGRAMU LIFE UNII EUROPEJSKIEJ
ORAZ Z DOTACJI MINISTERSTWA ŚRODOWISKA REPUBLIKI CZEŚKIEJ



Spis treści

1. Geneza projektu	9
2. Czym są drzewa siedliskowe i weterańskie	13
3. Mikrosiedliska związane z drzewami jako wyróżnik	19
4. Przegląd standardów arborystycznych	21
5. Zalecenia	29
5.1 Jak przeprowadzać ocenę	34
5.2 Wytyczne dotyczące kompetencji	46
5.3 Zalecenia dotyczące cięć drzew weteranów	46
5.3.1. Utrzymanie drzew głowiastych	47
5.4 Zalecenia dotyczące utrzymania siedliska	49
5.5 Kwalifikacja drzew do usunięcia	51

Literatura



1. Geneza projektu

Projekt LIFE Osmoderma 2017

Obszar Natura 2000 „Poodří” (SCI) w Czechach jest najważniejszym miejscem występowania pachnicy dębowej (*Osmoderma eremita*), gatunku priorytetowego na mocy dyrektywy siedliskowej. Położony jest w regionie Moravskoslezský (region Morawsko-śląski), na obszarze Moravská Brána (Brama Morawska) i stanowi ważny korytarz migracyjny między panońskim i kontynentalnym regionem biogeograficznym. Jednakże obecny stan ochrony populacji pachnicy dębowej w SCI, podobnie jak w całej Europie, jest „niekorzystny” z powodu utraty i fragmentacji siedlisk oraz izolacji mikropopulacji. Na terenie objętym projektem gatunek ten żyje głównie w starych, głowiastych i rozkładających się wierzbach, choć czasami można go spotkać również w innych gatunkach drzew. Wierzby na tym terenie przez lata nie były utrzymywane i tylko te najstarsze są odpowiednie dla pachnicy. Bez przywrócenia tradycyjnej gospodarki prowadzenia tych drzew w formie głowiastej, siedlisko pachnicy jest zagrożone i wkrótce zniknie.

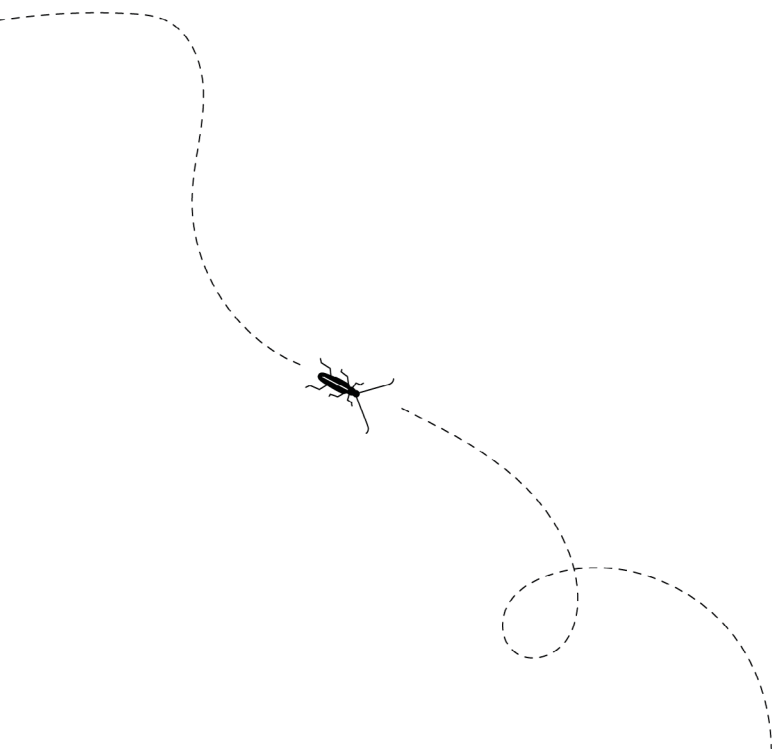
Głównym celem projektu LIFE Osmoderma 2017 jest poprawa stanu ochrony pachnicy dębowej (*Osmoderma eremita*) na obszarze Natura 2000 „Poodří”.

Zainteresowanie wiekowymi drzewami w Europie rośnie, czego wyrazem są coraz liczniejsze inicjatywy obywatelskie na rzecz ich ochrony, częste doniesienia medialne i publikacje. W Polsce dostępna jest ujednolicona baza danych drzew pomnikowych. W Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody (www.crforp.gdos.gov.pl) znajduje się ponad 32 000 pomników przyrody, w tym drzew sędziwych. Ponadto wiele portali i blogów prowadzonych jest przez pasjonatów, którzy zbierają i udostępniają informacje na temat najstarszych drzew. Z obserwacji wynika, że sędziwych drzew jest znacznie więcej niż formalnych drzew pomnikowych i zasługują one na monitoring oraz indywidualną ochronę. W Wielkiej Brytanii, gdzie monitoring drzew sędziwych trwa od lat, baza danych Ancient Tree Hunt zawiera obecnie ponad 120 000 pozycji. W innych krajach sytuacja jest zapewne podobna. Drzewa weterańskie, pomnikowe i siedliskowe wymagają szczególnej opieki i nie powinny być traktowane tak samo jak pozostałe dojrzałe czy młode drzewa. Aby lepiej

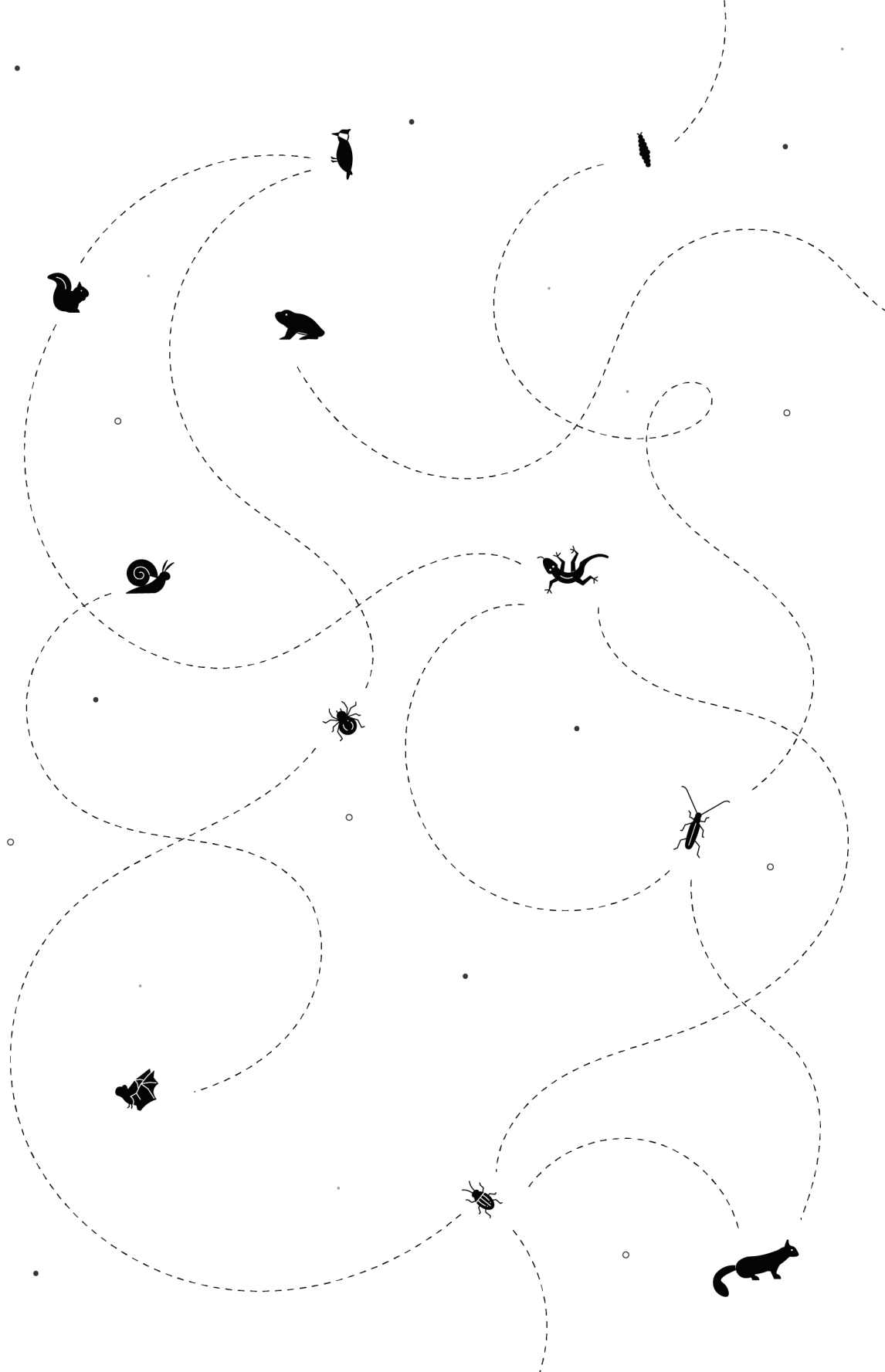
je zrozumieć, przyjrzymy się poszczególnym etapom życia drzewa prowadzącym do sędziwości.

Sędziwe drzewa odgrywają kluczową rolę w krajobrazie kulturowym Europy ze względu na swoją rzadkość i znaczenie jako siedliska dla wielu organizmów. Pełnią istotną funkcję w krajobrazie i są niewrażliwymi punktami ekosystemu, zapewniając unikalne siedliska dla tysięcy gatunków w ciągu swojego życia, w tym wielu gatunków chronionych. Utrata takich drzew jest równoznaczna ze stratą dla biocenozy, w której występują.

Sędziwe drzewa są rzadkie w porównaniu z drzewami we wcześniejszych fazach życia. Jako nie-liczne przeżywają, a pojedyncze wyróżniają się wiekiem liczonym w tysiącach lat. Te, które trwają, mogą mieć gen długowieczności, co jest kolejnym argumentem przemawiający za ich ochroną. Sędziwe drzewa są zasobem naturalnym, którego nie da się odtworzyć w skali ludzkiej: na odtworzenie 400-letniego dębu potrzebujemy kolejnych 400 lat. Niewiele drzew z obecnego młodego pokolenia będzie miało szansę dożyć sędziwego wieku w przyszłości. Które z nich będzie miało odpowiednie geny, korzystne warunki siedliskowe i nie zostanie zabite przez chorobę, katastrofę lub człowieka?







2. Czym są drzewa siedliskowe i weterańskie

Wraz z rozwojem różnych działalności związanych z drzewami, takich jak ochrona przyrody, leśnictwo miejskie czy arborystyka, przychodzi lepsze zrozumienie złożoności i kompleksowości ich gospodarki i utrzymania. W zależności od cech i wyglądu, drzewa mogą być różnie nazywane. Do określeń powszechnie i często zamiennie opisujących drzewa należą: pomnikowe, weterańskie, sędziwe, wiekowe, historyczne, stare czy duże.

Bogactwo terminów może stanowić wyzwanie. Jednym z nich jest problem z identyfikacją drzew wartościowych przez właścicieli i praktyków. Inny, związany jest z komunikacją – potrzebujemy bardziej precyzyjnych definicji, aby porozumieć się między różnymi stronami, które są zaangażowane w zarządzanie drzewami. Poniżej przedstawiono zestawienie określeń, które są w powszechnym użyciu.

Drzewo pomnikowe

Termin ten w wielu krajach najczęściej związany jest z ochroną prawną drzew. Zazwyczaj drzewa zaliczane są do tej kategorii na podstawie wymiaru obwodu pnia. Jest to określenie prawnie funkcjonujące, które bezpośrednio odnosi się do oceny tego typu drzew i ich pielęgnacji. Termin ten opiera się na klasyfikacji Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN), która jest unią członkowską złożoną zarówno z organizacji rządowych, jak i organizacji społeczeństwa obywatelskiego.

Duże/stare drzewo

W literaturze naukowej istnieje wiele kluczowych terminów powszechnie stosowanych do opisu grupy drzew, które mają potencjał siedliskowy. Przegląd literatury wykazał, że najczęściej używanymi określeniami tych drzew są „duże” i „stare”. Te ogólne pojęcia mogą okazać się wyzwaniem, gdy zachodzi potrzeba porównań i zestawień danych w oparciu o publikacje i wyniki badań. Często brakuje wyjaśnienia, jak takie drzewa są definiowane.

Drzewo weteran

W ciągu ostatniej dekady bardzo szybko wzrosła liczba poradników, w których używano terminów „weteran” i/lub „sędziwe”. Wydaje się, że są to najczęściej używane słowa we współczesnej arborystyce. Zgodnie z definicją brytyjskiej organizacji The Woodland Trust, w przeciwieństwie do drzewa sędziwego, drzewo weterańskie może być w każdym wieku, ale wykazuje cechy drzewa sędziwego. Mogą one wynikać nie tylko z wieku, ale także z uszkodzeń. Wszystkie drzewa sędziwe są weteranami, ale nie wszystkie drzewa weterańskie są sędziwe. Drzewo weteran może posiadać niektóre z cech występujących na drzewie sędziwym, ale nie koniecznie będzie miało odpowiedni wiek. Mimo, że drzewa te nie są tak wiekowe jak drzewa sędziwe, nadal są niezwykle istotne. Inna propozycja definicji drzewa weterana została zaproponowana w ramach międzynarodowego projektu VETCert i wymienia następujące cechy charakterystyczne:

- Znaczący wiek chronologiczny dla gatunku
- Oznaki wycofywania się korony w późnym stadium życia oraz wykazanie się odpornością i wytrzymałością w poprzednich fazach życia
- Często duży rozmiar w obrębie swojej grupy gatunkowej
- Złożona struktura lub architektura drzewa z ubytkami, otworami, rozkładem, korzeniami przybyszowymi, bądź grupa drzew powiązana ze sobą i wspólnie funkcjonująca dzięki charakterystycznym cechom
- Wysoka wartość biologiczna/ekologiczna
- Wysoka wartość kulturowa – jednak należy pamiętać, że samo to nie czyni drzewa weteranem (np. niedawno posadzone drzewo przez znaną osobę nie jest weteranem)

Drzewo sędziwe

Sędziwe drzewa to takie, które osiągnęły wiek w porównaniu z innymi osobnikami tego samego gatunku. Dokładny wiek drzewa, które można nazwać sędziwym, zależy od jego gatunku i innych czynników, m. in. miejsca w którym rośnie. Często trudno jest oszacować, ile lat ma drzewo, ale oprócz uwzględnienia cech wiekowych, można wykonać pomiar obwodu pnia (patrz tabela 1). Do pozostałych cech jakie przypisywane są drzewom sędziwym zalicza się:

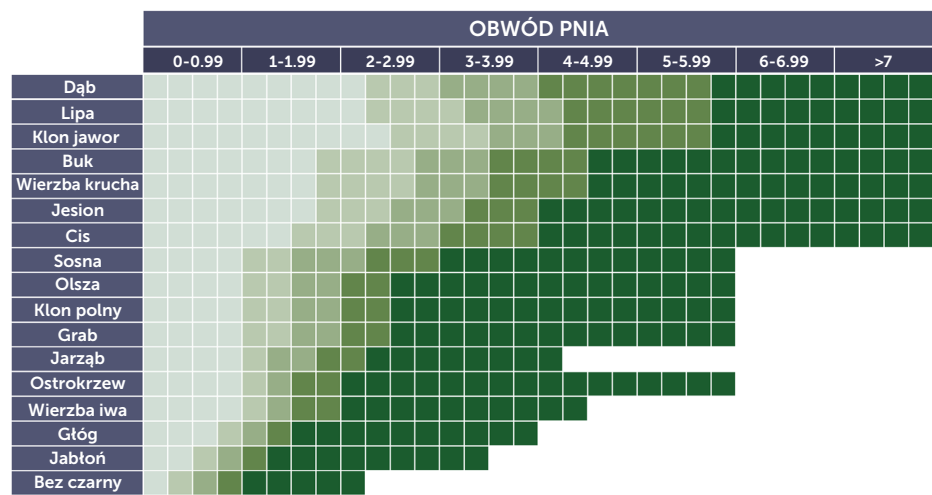
- Zmniejszona wielkość i wysokość korony
- Duży obwód pnia w porównaniu z innymi drzewami tego samego gatunku
- Ubytek wewnątrz pnia, który może mieć jeden lub więcej otworów na zewnątrz
- Korona przypominająca wyglądem głowy jelenia (martwe, nagie, przypominające poroże gałęzie w koronie)
- Owocniki grzybów rozkładających twarde drzewo występujące na pniu
- Ubytki w pniu i gałęziach, wysięki lub stagnująca woda w zagłębieniach
- Bardziej szorstka lub spękana kora
- Stary wygląd z charakterystycznymi cechami pokroju drzewa wiekowego
- Korzenie powietrzne wrastające w rozkładający się pień

Sędziwy, a weteran

Weteran to termin opisujący drzewo z cechami siedliska, takimi jak ubytki czy obecny rozkład drewna. Terminy sędziwy i weteran były w przeszłości używane zamiennie, jednak ważne jest, aby wiedzieć, jakie są między nimi różnice. Drzewo weteran to drzewo ocalałe, które wykształciło niektóre cechy występujące na drzewie sędziwym, niekoniecznie w wyniku upływu czasu, ale życia lub środowiska w którym żyje. Wiekowe drzewa weterańskie to drzewa sędziwe, jednak nie wszystkie

weterańskie są wystarczająco wiekowe, aby być sędziwymi. Weteran może być dojrzałym drzewem o stosunkowo niewielkim obwodzie w przeciwieństwie do drzewa sędziwego, ale noszącym „blizny” wieku, takie jak rozkład w pniu, gałęziach lub korzeniach, owocniki grzybów lub rozkładające się drewno. Te cechy weteranów nadal będą stanowić istotne siedlisko dla przyrody.

Ryc. 1. Wykres przedstawiający zależność wielkości drzewa od gatunku drzewa i fazy rozwoju (opracowanie własne na podstawie Ancient Tree Forum Draft Girth Chart for Consultation, sierpień 2021)



Legenda

faza życia	prawdopodobieństwo wystąpienia charakterystycznych cech drzew weteranów gatunków zależnych od rozkładu
sędziwość	bardzo prawdopodobne
dojrzałość	prawdopodobne
dojrzałość	możliwe
wczesna dojrzałość	mało prawdopodobne
młodość	drzewo nie jest weteranem, ale może mieć cechy lub rozkład, jeśli obecne drzewo ma wyjątkową wartość siedliskową

Drzewo siedliskowe

Drzewa siedliskowe to żywe lub martwe drzewa, które dzięki obecności ubytków, dziupli czy rozkładu drewna tworzą mikrosiedliska. Drzewa siedliskowe i związane z nimi mikrosiedliska mają kluczowe znaczenie dla bioróżnorodności, ponieważ są refugium wielu cennych gatunków. Przy tym znaczna liczba gatunków jest wręcz zależna lub czerpie znaczące korzyści z rozkładającego się drewna.

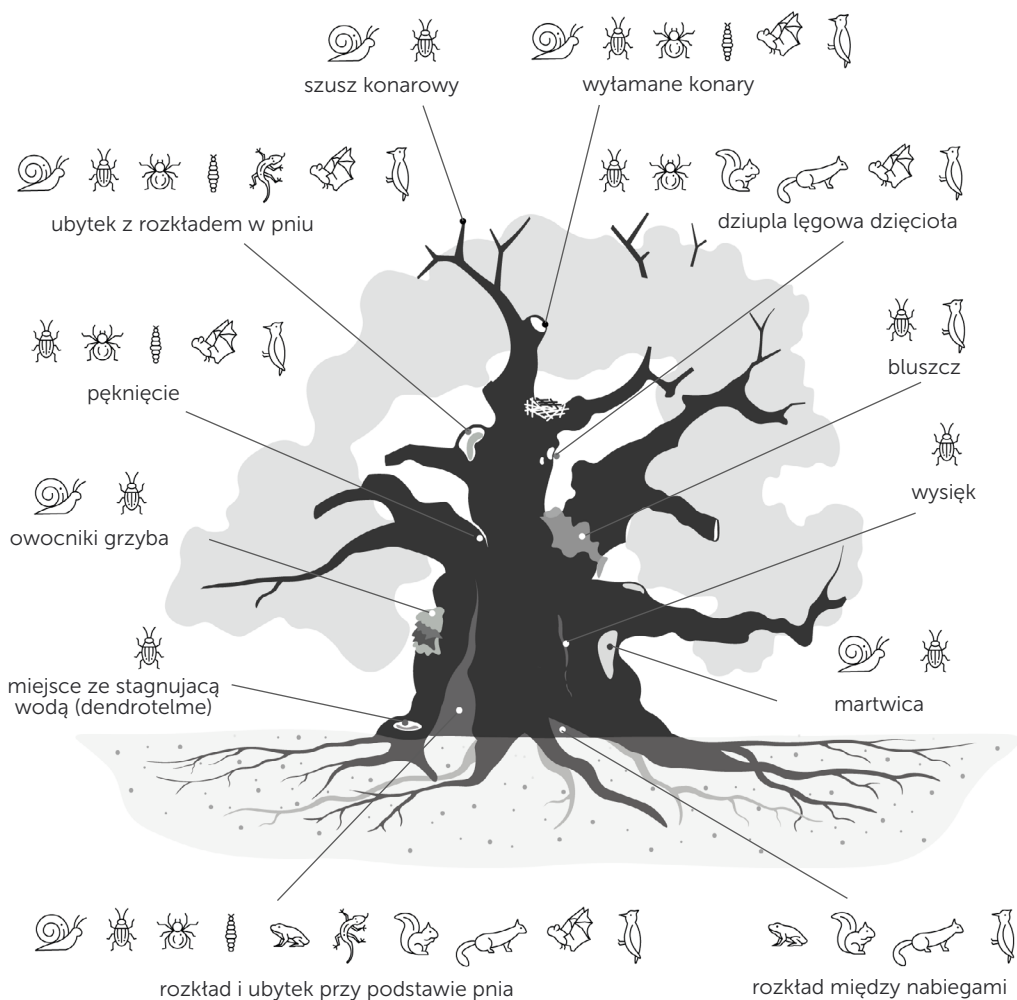
Obfitość i różnorodność mikrosiedlisk znacząco wzrasta wraz z obwodem pnia, a tym samym z wiekiem drzewa (Bütler i Lachat 2009; Vuidot et al. 2011, Larrieu i Cabanettes 2012). Wartość ekologiczna drzewa rośnie więc wraz z jego wiekiem. Z tych powodów w kilku krajach, poświęca się teraz szczególną uwagę na inwentaryzację drzew weteranów w celu ich ochrony.

W Europie drzewa te można znaleźć w trzech różnych typach ekosystemów: reliktach sadów lub tradycyjnie zagospodarowanych strefach leśnych (zagajniki z normami, zadrzewione pastwiska), lasach starego typu lub parkach.

W Czechach definicja drzewa o wyjątkowej wartości określanego jako starzejące się jest ustalona w ramach krajowego standardu (SPPK A02 009) i działa na zasadzie systemu punktowego. Drzewa nie mogą być zakwalifikowane tylko na podstawie wielkości, lecz należy osiągnąć minimum 7 punktów z następujących elementów:

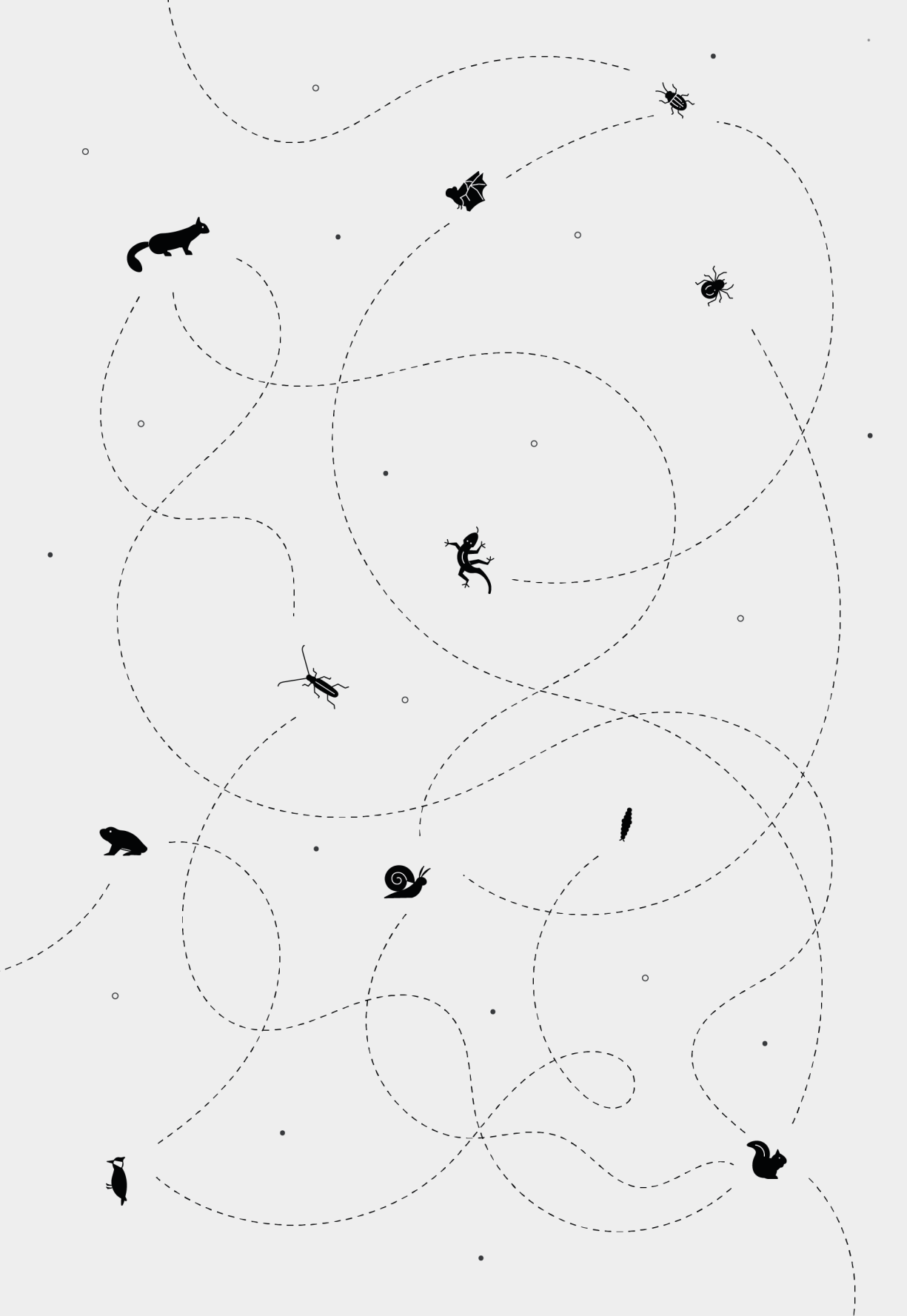
- Duży rozmiar (obwód pnia mierzony na wys. 130 cm) (4)
- Stan – dużo słabsza kondycja w jednym z kluczowych aspektów określonych przez standard (SPPK A01 001) (5)
- Drzewo z rozległymi ubytkami wewnątrz lub z dużymi uszkodzeniami (1)
- Kształt i architektura wzrostu drzewa (wyjątkowość) (1)
- Dowody na istnienie gatunków chronionych (1)
- Drzewo dziedzictwa ustanowione prawnie (1)

Fig. 2. Przykłady mikrosiedlisk związanych z drzewami weterańskimi. Należą do nich, zagłębienia, ubytki, rozkład, pęknięcia, wysięki, owocniki grzybów, odstonięte drewno (martwica) i wiele innych. Mikrosiedliska te są wykorzystywane przez szereg gatunków od nietoperzy i ptaków poprzez owady i inne bezkręgowce, ssaki, grzyby i wiele innych roślin i zwierząt.



legenda



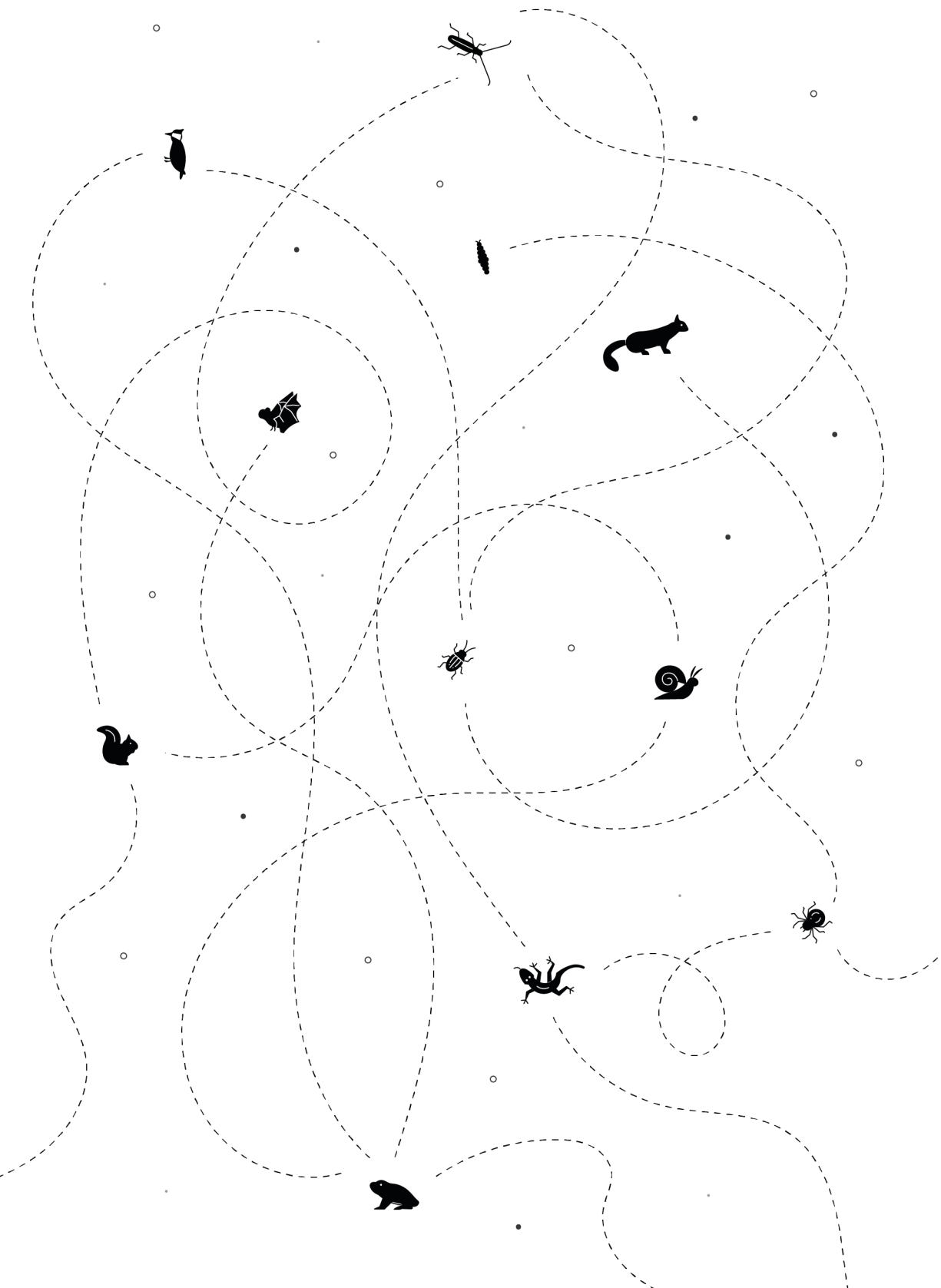


3. Mikrosiedliska związane z drzewami jako wyróżnik

Opierając się na wcześniejszym zestawieniu definicji, wspólną i kluczową cechą decydującą o tym, że drzewo jest drzewem weterańskim, siedliskowym lub w fazie życia sędziwości, jest obecność mikrosiedlisk.

Jest to cecha występująca na drzewie, która jest wykorzystywana przez inne gatunki przynajmniej przez część ich cyklu życiowego. Miejsca te mogą służyć do rozrodu, żerowania czy schronienia. Każde mikrosiedlisko związane z drzewem zapewnia bardzo specyficzne warunki w zależności od jego właściwości: wielkości, kształtu, lokalizacji, nastonecznienia, wilgotności itp. Gatunki różnią się między sobą preferencjami do określonego typu mikrosiedliska. Im bardziej zróżnicowane mikrosiedliska, tym większa liczba gatunków, które mogą znaleźć odpowiednie dla siebie warunki. Należy pamiętać, że mikrosiedliska te charakteryzują się ograniczoną żywotnością, więc dla wielu gatunków im częściej występuje ten sam typ mikrosiedliska, tym łatwiej jest się przenieść i skolonizować nowe, gdy poprzednie zniknie.

Wiele z mikrosiedlisk związanych z drzewami jest jednocześnie cechami diagnostycznymi w ocenie drzew. Cecha diagnostyczna to cecha na drzewie lub w jego otoczeniu, która wpływa na strukturę drzewa, jego wygląd, rozkład drewna lub stan siedliska i dostarcza ważnych informacji o stanie drzewa. Cecha diagnostyczna jest stosunkowo nowym terminem w kontekście oceny drzew. Termin ten został wyodrębniony w celu odróżnienia cech od wad drewna, terminu używanego w leśnictwie. Wynika to z faktu, że wiele wad drewna to naturalne cechy drzew, które wpływają na przydatność drewna do gospodarczego wykorzystania, ale mogą nie wpływać na kondycję lub stabilność drzewa lub jego części. Niektóre tzw. „wady” drewna mogą nawet zwiększać stabilność, np. nabiegi korzeniowe lub drewno reakcyjne.



4. Przegląd standardów arborystycznych

W ostatnich latach w całej Europie pojawiło się wiele dokumentów zwanych powszechnie „standardami”. Standard to szczególny rodzaj publikacji określającej wymagania, specyfikacje i procedury, których stosowanie zapewnia optymalizację produktów, procedur lub usług pod kątem celu, w jakim są wykorzystywane. Krótko mówiąc, standard odpowiada na podstawowe pytanie: „Jaki jest najlepszy sposób wykonania danego zadania?”. Standard jest uznany przez różne branże, instytucje i osoby. Opisuje sposób wykonania danego zadania, który jest uznawany za właściwy w momencie przyjęcia i wdrożenia.

Szczególną cechą standardów jest to, że określają one zadanie „tu i teraz”, w przeciwieństwie do strategii czy polityk lokalnych, które wskazują wizję, do której należy dążyć, lub cele, które należy osiągnąć w określonym czasie (np. standardy sadzenia drzew określają, jak powinna wyglądać sadzonka i jak należy posadzić drzewo, ale nie określają liczby posadzonych drzew w danym mieście - to zadanie strategii lub innego planu zagospodarowania przestrzennego). Standard jest uniwersalny dla danego działania lub procesu i nie jest ograniczony lokalną specyfiką. Proces standaryzacji rozpoczął się wiele wieków temu od wag i miar, a obecnie, zwłaszcza w XX wieku, rozszerzył się na inne dziedziny. „Arborystyczne” standardy rozwinęły się w latach 90. XX wieku w Stanach Zjednoczonych, a ich śladem kilka lat później poszła Europa Zachodnia. Obecnie proces standaryzacji prac przy drzewach prowadzony jest w wielu krajach europejskich, m.in. w Czechach, Niemczech i Wielkiej Brytanii.

Proces ten wiązał się zwykle z większym docenieniem roli drzew miejskich i terenów zadrzewionych oraz uznaniem, że właściwa pielęgnacja jest niezbędna dla zapewnienia im długotrwałego i bezpiecznego wzrostu. W przypadku drzew standardy mogą dotyczyć kwestii technicznych związanych z prowadzeniem prac arborystycznych, zarządzaniem danymi o drzewach czy edukacją opiekunów drzew. W większości przypadków potrzeba tworzenia norm wynikała z faktu, że coraz więcej osób zajmowało się drzewami i niezbędne było wzajemne zrozumienie między stronami zaangażowanymi w ten proces. Przepisy dotyczące drzew opisują zwykle bardzo podstawowe aspekty, natomiast kwestia ich utrzymania wiąże się z różnymi dziedzinami

i funkcjonuje na wielu płaszczyznach. Ważnym zagadnieniem są również aspekty prawne związane z bezpieczeństwem publicznym.

Jednym z głównych motywów opracowania standardów opisanych w niniejszym dokumencie jest fakt, że drzewa są jednym z najcenniejszych i najtrwalszych elementów zielonej infrastruktury. Ich wartość jest jednak zbyt często niedoceniana, a one same poddawane zabiegom pogarszającym perspektywę ich optymalnego funkcjonowania. Inny istotny aspekt motywacyjny dotyczył rosnącej potrzeby lepszej komunikacji pomiędzy wieloma podmiotami zajmującymi się drzewami. Drzewa to szczególne organizmy żyjące w sąsiedztwie człowieka, w zarządzanie którymi zaangażowane są m.in. samorządy, zarządy dróg, zarządy ochrony przyrody, prywatni właściciele, spółdzielnie mieszkaniowe, projektanci, architekci krajobrazu, urbaniści, inspektorzy drzew, wykonawcy pracujący przy drzewach i w terenach zieleni, badacze, organizacje pozarządowe i wiele innych. Tak duża różnorodność włączonych instytucji i osób wymaga ujednolicenia procedur i prac związanych z zarządzaniem drzewami. Standardy opisane w niniejszym dokumencie stanowią zbiór wytycznych, procedur i technik stosowanych w pracach związanych z drzewami lub w bezpośrednim nich otoczeniu. Dotyczą one działań, które zaspokajają potrzeby ludzi lub zapewniają bezpieczeństwo publiczne, ale zgodnie z zasadami ochrony drzew muszą również zachować integralność i dobrostan drzew, tak aby potrzeby ludzi, drzew oraz związanych z nimi organizmami żywymi były zrównoważone.

Tabela 1. Porównanie standardów

KRAJ Nazwa standardu	CZ Pielęgnacja drzew wyjątkowych	SE Standard prowadzenia inwentaryza- cji drzew w środowisku zur- banizowanym	DE Wytyczne inspekcji drzew	PL Standard inspekcji i diagnostyki drzew	CZ Ocena drzew
Czy wymienia pojęcie drzewa weterana/ siedliskowego?	●	○	●	●	○
Czy zawiera definicję drzewa siedliskowego?	●	○	○	○	○
Czy obejmuje wskazania do oceny? jak dokładnie	● ● ● ○ ○	● ● ○ ○ ○	○	● ● ● ○ ○	○
Czy uwzględnia odniesienie do specyfi- ki gatunkowej?	●	○	○	●	○
Czy zawiera opis mikrosiedlisk? jak dokładnie	● ● ● ○ ○	○	○	● ● ○ ○ ○	○
Czy wymienia kluczowe gatunki chronione?	●	○	●	○	○
Czy zawiera wytyczne do zajmowania się drzewami siedliskowymi?	●	○	○	○	○
Czy zawiera wymagania kwalifika- cyjne dla osób zajmują- cych się drzewami?	●	○	○	○	○

● tak ○ nie ● ○ ○ ○ dokładność

Dobry przykład

Czeski standard dotyczący zabiegów na wyjątkowych drzewach (*Special tree treatment*) zawiera cenne wytyczne dotyczące odnotowywania obecności gatunków towarzyszących. Poniżej znajduje się podsumowanie tych wskazówek:

W przypadku stwierdzonej obecności grzybów rozkładających drewno, roślin pasożytniczych i półpasożytniczych oraz innych rodzajów chorób, owadów i innych istotnych organizmów towarzyszących, wskazane jest specjalne określenie gatunku wykrytego organizmu oraz miejsca jego występowania.

Zapisy powinny obejmować w szczególności oznaki obecności gatunków znajdujących się na Czerwonej Liście. Przy opisie organizmów towarzyszących na drzewie należy podać:

- naukową nazwę organizmu (lub identyfikacja grupy organizmów),
- miejsce występowania wykrytego gatunku lub oznak wskazujących na jego występowanie,
- cechy charakterystyczne,
- data znalezienia.

Ochrona obejmuje wszystkie stadia rozwojowe gatunku włącznie z jego biotopem.

Miejsca o zwiększonym potencjale biologicznym to przede wszystkim: ubytki, rozszczepione drewno i pęknięcia, rozkładające się drewno, suche gałęzie, uszkodzenia kory, wysięki, zagłębienia ze stagnującą wodą, połamane gałęzie, drobne ubytki czy owocniki grzybów wieloletnich.

O obecności organizmów związanych z drzewem może świadczyć szereg okoliczności, które muszą być odnotowane w raporcie z oceny. Należą do nich m. in. przemieszczanie się ptaków, nietoperzy lub chrząszczy, obecność gniazd ptasich, obecność zasiedlonych dziupli (widoczne ruchy wewnątrz otworów, obecność odchodów lub objawy akustyczne), obecność dużych galerii lub otworów wylotowych owadów, obecność otworów z suchą zgnilizną (szczególnie jeśli zawierają larwy chrząszczy, szczątki ciała lub odchody), manifestacje akustyczne młodych i do-rostłych, obecność charakterystycznych owocników.

Brak potwierdzenia obecności gatunku w Bazie Danych Stwierzeń Ochrony Przyrody nie oznacza, że gatunki te tam nie występują. Zawsze należy przeprowadzić badania wśród drzew, które mogą stanowić potencjalny biotop dla tych gatunków.

Oceniając drzewo, które jest biotopem, należy zwrócić uwagę na ten fakt i go odnotować. Każda ingerencja w takie drzewo wymaga zwolnienia z restrykcji dotyczących specjalnie chronionych gatunków roślin i zwierząt.

W przypadku podejrzenia obecności gatunków chronionych w drzewie wymagana jest współpraca ze specjalistą (zoologiem/mykologiem).

Tabela 2. Porównanie standardów technicznych

KRAJ Tytuł standardu	CZ Pielęgnacja drzew specjalnych	CZ Cięcie drzew	CZ Usuwanie drzew	CZ Systemy zabezpiecza- nia korony drzew	PL Standard cięcia i pielęgnacji	EU Standard cięcia drzew
Czy uwzględnia drzewo weterana/ siedliskowe?	●	○	●	○	○	●
Czy uwzględnia specyfikę gatunkową?	●	○	○	○	○	○
Czy wskazuje typy mikrosiedlisk?	●	○	○	○	●	○
Czy wymienia kluczo- we gatunki chronione?	●	○	○	○	○	○
Czy zawiera praktyczne wskazania dla drzew siedliskowych? jak dokładnie	● ● ● ● ○	○	● ● ○ ○ ○	○	○	● ● ● ○ ○
Czy zawiera wymagania kwalifika- cyjne dla osób zajmują- cych się drzewami?	●	○	○	○	○	●

● tak ○ nie ● ○ ○ ○ dokładność

Dobry przykład

Polski standard cięcia drzew zawiera wytyczne postępowania z gatunkami chronionymi i cennymi podczas prowadzenia prac przy drzewach. Poniżej przedstawiono zestawienie takich wskazań. Wszelkie prace wykonywane na drzewach lub w ich sąsiedztwie powinny uwzględniać potencjalną lub możliwą obecność organizmów towarzyszących, a w szczególności posiadających status gatunków chronionych. Obecność takich organizmów może być bowiem uznana za okoliczność prawdopodobną, gdy drzewa znajdują się w fazie późniejszej niż dojrzałość lub w inny sposób wykazują podwyższoną wartość przyrodniczą (np. ze względu na obecność dziupli, próchnicy, rozkładu drewna itp.). Istnieje bezwzględny wymóg zachowania należytej ostrożności w celu zapobieżenia uszkodzeniu i zniszczeniu siedlisk gatunków cennych i chronionych (a nawet sptozszeniu zwierząt obecnych na drzewach lub w nich), zarówno w momencie uzyskiwania dostępu do drzewa (np. gdy wspinaczka lub użycie sprzętu powoduje zniszczenie chronionych porostów lub utratę gniazd ptasich), jak i w trakcie wykonywania rzeczywistych prac na drzewie (np. poprzez usunięcie części zawierającej otwór zamieszkały lub zagnieżdżony przez ptaki, nietopery, bezkręgowce itp.) Przed przystąpieniem do prac na drzewie osoba powinna przeprowadzić rozpoznanie, mające na celu określenie potencjalnej obecności na drzewie siedliska gatunków chronionych. Konieczne będzie podanie w raporcie, takich informacji jak:

- naukowa nazwa organizmu (lub identyfikacja grupy organizmów),
- miejsce występowania wykrytego gatunku lub oznak wskazujących na jego obecność,
- cechy charakterystyczne,
- data znalezienia.

Ponadto należy przypomnieć, że istnieją zakazy płoszenia i niepokojenia zwierząt (gdzie pod pojęciem „zwierzęcia” rozumie się również ptaki), co oznacza konieczność uwzględnienia tego warunku niezależnie od rodzaju prac wykonywanych na drzewie. W przypadku, gdy zlecający prace na drzewie nie uzyskał pozwolenia zwalniającego z obowiązujących zakazów, konieczne będzie:

- zrezygnowanie z podejmowania jakichkolwiek prac w obrębie drzewa,
- poinformowanie Zamawiającego, że dane drzewo stanowi stanowisko lub siedlisko gatunków chronionych,
- poinformowanie Zamawiającego o możliwości wznowienia prac po uzyskaniu niezbędnych zezwoleń od Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska lub Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (RDOŚ i GDOŚ)
- wykonywania prac z należytą starannością nawet w przypadku uzyskania wyżej wymienionych zezwoleń lub zgód.

Ogólnie obowiązuje wymóg maksymalnego zminimalizowania zniszczenia lub uszkodzenia miejsc występowania siedlisk gatunków chronionych.

Standardy usuwania drzew

Zasadniczo nie ma specjalnych norm odnoszących się bezpośrednio do usuwania drzew. Usuwanie drzew najczęściej pojawia się w dokumentach BHP związanych z używaniem narzędzi takich jak pita łańcuchowa czy praca na wysokości. Dlatego wskazówki dotyczące usuwania drzew w odniesieniu do ich siedliska są raczej rzadkie.

Podsumowanie

Przegląd standardów i praktyk wskazuje na brak wspólnych norm w postępowaniu z drzewami weterańskimi lub siedliskowymi. Dotyczy to zarówno sytuacji międzynarodowej, jak i w poszczególnych krajach. Do kluczowych wniosków z przeprowadzonego przeglądu należą:

1. Ogólnie w standardach arborystycznych brakuje szczegółowego odniesienia do drzew weteranów i drzew siedliskowych. Jedną z przyczyn może być złożoność tych drzew i ich indywidualny charakter, co sprawia, że trudno jest je przedstawić w uogólniony sposób.
2. Istnieje różnorodność terminów i definicji stosowanych do opisu drzew, które wykazują podobne cechy. W związku z tym, wskazane jest zamieszczenie wyjaśnień definicji dla lepszego zrozumienia drzew weterańskich i siedliskowych.
3. Wiele standardów zawiera odsyłacze do innych dokumentów. Czasami nie są one przedstawione w sposób czytelny i zaleca się podniesienie ich jakości do dokumentów o podobnej treści.
4. Brak wytycznych dotyczących kompetencji i umiejętności dla osób zaangażowanych w zarządzanie drzewami weteranami — weterańskie zarządzanie drzewami to złożone zadanie, które wymaga odpowiedniego poziomu wiedzy i umiejętności. W tym zakresie arborystyka jest zawodem multidyscyplinarnym, który wpływa na zdrowie i bezpieczeństwo publiczne. Kluczowe jest posiadanie kompetentnych specjalistów, którzy zapewnią najlepsze działanie. Można to osiągnąć tylko dzięki merytorycznym i dobrze zorganizowanym szkoleniom.



5. Zalecenia

W oparciu o przegląd różnych podejść do zarządzania drzewami weteranami poniżej przedstawiono niektóre z ważnych praktyk podzielonych na trzy główne części: ocena drzew, kkompetencje i zabiegi (poprawa warunków siedliskowych i cięcie).

Kryteria identyfikacji drzew weteranów

W celu określenia statusu weterańskiego drzew ważne jest zapoznanie się z pojęciem faz rozwojowych drzew, od młodości do sędziwości.

Życie drzewa jest zwykle postrzegane jako proces liniowy, rozpoczynający się od nasiona, trwający przez młodość i dojrzałość, aż do starości i śmierci. Jednak takie podejście nie uwzględnia w pełni subtelności złożonej i dynamicznej natury starzenia się drzew. Oprócz wczesnych etapów życia drzewa, fazy rozwojowe mogą dotyczyć całego drzewa lub jego części i mogą powtarzać się cyklicznie w różnych okresach życia drzewa. Francuski naukowiec Pierre Raimbault (1995, 2006), obserwując procesy fizjologiczno-morfologiczne u drzew pod wpływem hormonów, cech gatunkowych, warunków siedliskowych i innych, dzieli życie drzewa od nasiona do śmierci na 10 faz.

Od młodego do dojrzałego drzewa (fazy życia 1-4)

W pierwszych fazach energia jest wydatkowana na optymalizację powierzchni asymilacyjnej, a pień rośnie w górę kosztem przyrostu na grubość. Dominacja wierzchołkowa jest początkowo bardzo silna. Gdy słabnie pod koniec fazy 4, drzewo zaczyna rozrastać się na boki i rozbudowywać koronę. System korzeniowy, początkowo prosty, z czasem stopniowo coraz bardziej się rozgałęzia, reagując na rozwój korony i tworząc wielopiętrową strukturę.

Drzewo dojrzałe – faza wczesna, pośrednia i późna (5-7)

W tej fazie rozwoju korona zaokrągla się i słabnie vitalność jej peryferyjnych części (w tym części dolnych). Pod koniec fazy siódmej korona osiąga swoją maksymalną wysokość, rozległość i zdolność produkcyjną. Odpowiada to wyobrażonemu optimum dojrzałego drzewa. Korona w wyniku osłabienia systemu korzeniowego i obwodowej vitalności, traci część złożoności rozgałęzień. Środek ciężkości korony zaczyna przesuwac się w dół – w kierunku przeciwnym niż dotychczas. Wraz z zanikiem dominacji wierzchołkowej poszczególne gałęzie wzmacniają swoją niezależność, a konkurencja między nimi staje się bardziej widoczna.

Ma to konsekwencje dla gospodarki hormonalnej i gromadzenia cukrów w drzewie. System korzeniowy odpowiednio fragmentuje się zgodnie z zapotrzebowaniem części korony, które zasila. W tej fazie zdolność fotosyntetyczna drzewa osiąga maksimum. W ostatnich fazach następuje obumieranie głównego korzenia i innych pierwotnych części drzewa oraz rozpoczyna się rozkład podstawy pnia. Na tym etapie powiązania między częściami korony, pnia i korzeni stopniowo stają się bardziej zindywidualizowane i złożone.

Drzewo sędziwe – faza wczesna, pośrednia i późna (stages 8 to 10)

W fazie 8 bardziej widoczne stają się postępujące zamieranie korzeni oraz rozkład systemu korzeniowego i dolnej części pnia, spowodowany działalnością grzybów. Pod koniec fazy 9 zmiany w bilansie hormonalnym i wodnym są sygnałem do wycofywania się korony. W miarę kurczenia i obniżania się korony, energia, woda i składniki odżywcze są przenoszone z części peryferyjnych do centralnej. Z pąków uspionych i przybyszowych zlokalizowanych na pniu i na głównych gałęziach wyrastają nowe pędy. Do etapu 10 przewodzenie między tkankami rozdziela się wzdłuż obwodu i powstają oddzielne kolumny kambialne łączące koronę z systemem korzeniowym. Długowieczność drzewa zależy głównie od sprawności powstających kolumn przewodzących oraz ich połączeniu z systemem korzeniowym. W fazie 10 w obrębie drzewa macierzystego wyrasta złożony system częściowo lub całkowicie niezależnych minidrzew – reiteratów (odpowiadających fazom od 3 do 5). Korzystają one z doświadczeń życiowych drzewa macierzystego oraz wykazują zdolności adaptacyjne, które są zapisane w genach. Wywołany proces starzenia nie musi prowadzić bezpośrednio do śmierci drzewa. Może to być faza przejściowa, prowadząca do odmłodzenia części lub całości drzewa. Kluczem do skutecznej opieki nad wiekowym drzewem jest zrozumienie procesu starzenia, jego strategii jako organizmu kolonijnego, reagującego i adaptującego się w jak największym stopniu do zmieniających się warunków zewnętrznych.

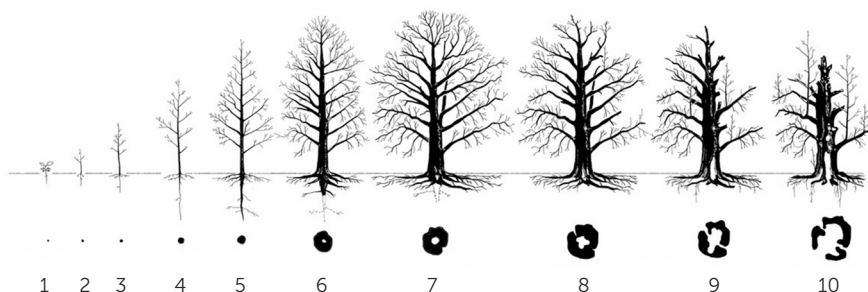


Fig. 3. Fazy życia drzewa (źródło: Drzewa w cyklu życia, Rys. J. Józefczuk)

Tabela 3. Klasyfikacja etapów rozwoju drzew i kryteria identyfikacji drzew weteranów. Na podstawie Drzewa w cyklu życia, Neville Fay.

Faza rozwoju drzewa	Potencjał mikrosiedlkowy	Status drzewa weterana
Młodość i dojrzałość	1-4 młodość Ubogie siedlisko, wysoka witaność drzewa. Minimalna ilość tkanki, która nie funkcjonuje.	○
	5-6 dojrzałość Ekspansja korony, wczesny etap utraty dominacji wierzchołkowej.	○ ● co najmniej 3 cechy drzewa weterańskiego
	7 późna dojrzałość Wzrost do maksymalnej wielkości korony, kolonizacja przez grzyby, początek naturalnego zamierania gałęzi, wzrost udziału drewna niefunkcjonującego (martwego), wzrost aktywności grzybów podziemnych inicjalizujących rozkład wnętrza pnia u podstawy.	○ ● co najmniej 3 cechy drzewa weterańskiego
Sędziwość	8 wczesna sędziwość Początek przebudowy korony; wycofanie żywej korony, wzrost intensywności dolnej części korony, zwiększona aktywność grzybów – rozwój siedliska saproksylicznego wewnątrz pnia i większych gałęzi, tworzenie się kolumn kambialnych.	●
	9 pośrednia sędziwość Zaawansowane wycofywanie i obniżanie się korony żywej i skrócenie przyrostów rocznych, obumieranie gałęzi w koronie wywołane zrzućaniem skrajnych gałęzi, wytępienie gałęzi i związane z tym pojawienie się nowych pędów, rozkład wewnątrz pnia – tworzenie się ubytków, intensywne zasiedlenie przez owady, ptaki i porosty, silna reiteracja w koronie i na pniu, maksymalna aktywność saproksyliczna.	● wiele cech drzewa weterańskiego, w tym: - ubytki i rozkład wewnątrz pnia - duża ilość siedlisk związanych z drzewami (w tym ubytki w koronie) - obniżanie się korony
	10 późna sędziwość Osłabiona vitalność, siedlisko saproksylityczne, zbiorowisko grzybów i innych organizmów; intensywny rozkład systemu korzeniowego oraz obieg materii. Drzewa mogą obumierać lub odmładać się.	●

● weteran ○ nie-weteran

To zrozumienie powoduje, że podchodzimy do starych drzew z pokorą, szacunkiem i uwagą. Zauważamy, że są one cennymi i złożonymi organizmami, o których wciąż wiemy bardzo mało. Znając przypadki drzew, których wierzchołki koron obumarły, a mimo to nadal są silne, widzimy, że zamieranie peryferyjnej części korony nie oznacza śmierci całego drzewa. Może to być po prostu jedna z faz jego rozwoju. Prowadząc zabiegi na drzewach powinniśmy wyciągać wnioski i wiedzę z obserwacji procesów naturalnie zachodzących w przyrodzie.

Ocena drzew weteranów

Sędziwe lub weterańskie drzewa będą miały pień objęty rozkładem i pusty wewnątrz, często z widocznymi owocnikami grzybów. W koronie można zauważyć stopniowe obumieranie górnych gałęzi i pojawianie się nowych pędów w dolnej części korony lub na pniu. Wiele drzew weteranów i sędziwych nie dożyłoby dzisiejszych czasów, gdyby z powodu tych objawów zostały kiedyś zakwalifikowane jako niebezpieczne lub zamierające. Te drzewa są w komitywie i ścisłej relacji ze swoimi licznymi lokatorami, w tym grzybami, i od wieków pozostają z nimi w równowadze.

Jak jednak odróżnić naturalny proces starzenia się drzewa od przedwczesnej śmierci spowodowanej pogorszeniem warunków środowiskowych, uszkodzeniem korzeni, silną infekcją grzybową lub bakteryjną albo masowym żerowaniem owadów? Starzenie się drzewa jest stopniowe i zwykle zaczyna się w wierzchołkowej części korony. Pozostała część korony wykazuje normalną vitalność starzejącego się drzewa, a nowe pędy pojawiające się w dolnej części mogą mieć nawet cechy młodzieńcze. W przypadku choroby lub uszkodzenia drzewa, proces zrzucania gałęzi jest najczęściej szybszy, czasem nawet gwałtowny. Towarzyszy mu wówczas ogólne osłabienie vitalności drzewa, a niekiedy charakterystyczne objawy dla danej choroby. Z kolei uszkodzenie korzeni można rozpoznać po objawach występujących w otoczeniu drzewa, takich jak ślady po wykopach, zagęszczania gleby lub zmiany jej poziomu. Jeśli nie mamy pewności co do przyczyny pojawienia się zwiększonego zamierania gałęzi, należy zbadać inne możliwe czynniki - uszkodzenie korzeni, chorobę - a następnie należy obserwować drzewo. Może się okazać, że drzewo przygotowuje się do długiego życia.

Należy oddzielnie ocenić poszczególne części wiekowego drzewa. Niektóre z nich mogą obumierać, podczas gdy inne ulegają odnowieniu. W każdym przypadku trafna diagnoza jest punktem wyjścia do rzetelnego i odpowiedniego planowania pielęgnacji.

Plan pielęgnacji drzew

Standardowe podejście do drzew młodych i dojrzałych drzew, nie sprawdza się w przypadku starszych, ponieważ funkcjonują one inaczej i reagują indywidualnie. Okres rozwoju wiekowych drzew jest dłuższy niż życie człowieka, a wymagany wieloletni odstęp między kolejnymi zabiegami zwykle przekracza horyzont jednego wykonawcy. Podobnie jak w przypadku planu urządzenia lasu, plan pielęgnacji starodrzewu zapewnia ciągłość pielęgnacji i zwiększa szansę na zachowanie drzewa w dobrym stanie. Wskazane jest sfotografowanie okazów przed i po zabiegu oraz włączenie zdjęć do dokumentacji planu pielęgnacji. W Wielkiej Brytanii indywidualne plany zarządzania drzewami są sporządzane na 20 lat i modyfikowane po drodze, na podstawie reakcji drzewa na poprzednie zarządzanie.

Plan podaje kierunek działania oparty na tym, co zaobserwowano w momencie opracowywania planu, ale zazwyczaj nie podaje konkretnego rozwiązania, ponieważ będzie ono oparte na obserwacji jak drzewo reaguje na kolejne zabiegi i zaplanowane w odpowiedzi na wcześniejszy stan

drzewa. Może się okazać, że drzewu grozi niebezpieczeństwo wywrócenia i konieczne jest radykalne przycięcie, ale należy to traktować jako ostateczność. Pamiętajmy, aby usuwać żywe gałęzie i konary tylko wtedy, gdy jest to konieczne, ponieważ jedynym źródłem energii dla roślin są rosnące liście.

Zarządzanie bezpieczeństwem

Wiele drzew weteranów i sędziwych nie wymaga żadnej interwencji. Często rosną na polach i w lasach, z dala od dróg i zabudowań, więc nawet jeśli mają suche gałęzie i konary, nie są niebezpieczne. Interweniujemy tylko w przypadku nielicznych okazów, które stanowią zagrożenie dla ludzi i nie ma możliwości ograniczenia użytkowania terenu wokół tych drzew. W kilku sytuacjach celem może być przedłużenie życia starego drzewa, które chcielibyśmy zachować ze względu na jego bezcenną wartość.

Kluczem jest znalezienie równowagi pomiędzy zapewnieniem odpowiedniego odżywienia drzewa a zapobieganiem jego obaleniu lub odtamaniu głównych gałęzi (zwłaszcza w przypadku zaniedbanych/niedawnych polan). Jednocześnie należy wziąć pod uwagę dłuższy czas adaptacji do wszelkich zmian w starych drzewach. Usunięcie znacznej części korony, co czasami jest konieczne, może pozbawić drzewo energii do tego stopnia, że zacznie ono obumierać.

5. 1. Jak przeprowadzić ocenę

Badanie i ocena drzew weteranów lub drzew siedliskowych wymaga określenia dodatkowych właściwości w porównaniu z podstawową inspekcją drzew. Poniżej przedstawiono zestawienie parametrów, które były stosowane w różnych metodach i standardach oceny drzew. Jedną z najbardziej popularnych i szeroko stosowanych jest Specialist Survey Method (SSM) opracowana przez Woodland Trust w Wielkiej Brytanii. Wartość drzew weteranów wzrasta z obecnością siedlisk dla cennych i chronionych gatunków, a także z obecnością siedlisk potencjalnych, związanych głównie z martwym, rozkładającym się drewnem, obecnością dziupli itp.

I. Witalność drzewa (na podstawie Standardu inspekcji i diagnostyki drzew)

Witalność jest niezależna od oceny stabilności i stanowi część składową oceny stanu całego drzewa. W ocenie witalności wykorzystuje się zmodyfikowaną skalę Roloffa.

Ze względu na to, że różne części drzewa mogą wykazywać zróżnicowany poziom żywotności, ocena witalności dotyczy w zasadzie jednej trzeciej górnej części korony drzewa. Ponadto witalność należy rozpatrywać z punktu widzenia rozwoju drzewa. Młode i zdrowe drzewo otrzymuje zwykle 0, dojrzewające 1, a dojrzałe 2. Drzewa przechodzące w sędziwość i sędziwe nie odpowiadają żadnemu szczególnemu obrazowi według skali Roloffa, dlatego szczegółowa diagnoza w odniesieniu do korony może potencjalnie wymagać oddzielnej oceny witalności.

Odrosty są zwykle przedstawiane na 1, w rzeczywistości niezależnie od ogólnej żywotności drzewa jako takiego. To z kolei nakazuje wykluczenie ich z jakiegokolwiek ogólnej oceny. Witalność opisywana jest zgodnie z poniższą skalą:

Table 4. Stopnie witalności drzew w skali Roloffa

Stopień witalności	Opis
0	Drzewo znajduje się w fazie silnego, przyrostowego zwiększania długości pędów, przy czym dotyczy to zarówno pędów wierzchołkowych, jak i bocznych (obie kategorie rosną dynamicznie i równomiernie, przy czym produkowane są głównie pędy długie). Do nadejścia lata wytwarza się gęste i równomierne ulistnienie.
1	Drzewo ma nieco zredukowany przyrost pnia, boczne rozgałęzienia są bardziej ścięte niż w wierzchołku, a pomiędzy obecnymi w koronie pojawia się wolna przestrzeń, widoczna nawet przy pełnym ulistnieniu drzewa.
2	Drzewo ma wyraźnie zahamowany przyrost wszystkich pni (występują tylko krótkie pędy), charakteryzuje się niewielkim lub zerowym przyrostem wysokości, a w koronie, gdy drzewo jest w pełni ulistnione, należy zauważyć wyraźne luki.
3	Drzewo wykazuje różny stopień obumarcia w różnych częściach korony.
nd.	Drzewo jest martwe.

II. Kondycja (na podstawie Standardu inspekcji i diagnostyki drzew)

Kondycja drzewa jest miarą zdolności drzewa do prawidłowego przebiegu wszystkich procesów życiowych, w tym kompensacji uszkodzeń i innych negatywnych wpływów środowiska żywego i nieożywionego. Reakcja drzewa na istniejące uszkodzenia nie jest oceniana pod kątem jego stabilności, ale wpływu uszkodzenia na zdrowie drzewa. Należy rozróżnić pojęcia pomiędzy kondycją drzewa a jego stabilnością.

Czynniki wpływające na ocenę kondycji drzewa:

- stan aparatu asymilacyjnego (np. kolor liści, nienaturalny wygląd, chlorozy, obecność patogenów),
- obecność uszkodzeń, które wpływają na procesy życiowe drzewa (np. nekrozy, uszkodzenia mechaniczne),
- reakcje na występujące uszkodzenia (np. tempo wzrostu tkanki drzewa, występowanie drewna reakcyjnego),
- występowanie i znaczenie chorób i patogenów, żywotność w kontekście fazy rozwojowej drzewa,
- warunki środowiskowe i siedliskowe.

Poziomy oceny są opisane na zasadzie, że im więcej części drzewa jest osłabionych, tym słabsza jest jego kondycja. Na przykład, jeśli tylko niewielka część korony (poszczególne pędy) wykazuje osłabienie, to drzewo jako całość będzie jeszcze w stosunkowo dobrym stanie. Jeśli jednak na pniu pojawi się cecha, np. rozległa nekroza, która wpływa na odżywienie wszystkich części, to kondycja całego drzewa zostanie oceniona jako mocno osłabiona.

Table 5. 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 zranienia, 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 • 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

Stopień kondycji	Opis
3 osłabiona	• 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 głównych 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 głównych 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)

III. Stabilność drzewa (na podstawie Standardu inspekcji i diagnostyki drzew)

Stabilność drzewa należy szczegółowo zbadać, ocenić i przeanalizować, nawet jeśli drzewo wygląda na zdrowe, a jego stan jest bez zarzutu. Ocena stabilności odnosi się do prawdopodobieństwa upadku drzewa lub jego części. Przy ocenie stabilności bierze się pod uwagę między innymi cechy diagnostyczne, siedlisko i środowisko drzewa, a także reakcje obronne i kompensacyjne. Stabilność drzewa nie musi korelować z jego kondycją, dlatego oceniamy te parametry osobno.

W trakcie oględzin ocenia się prawdopodobieństwo złamania (odłamania) części drzewa i/lub prawdopodobieństwo przewrócenia się całego drzewa na podstawie widocznych objawów lub przy użyciu prostych narzędzi (sonda, młotek, lornetka).

Podobnie jak w przypadku oceny kondycji, stopień oceny stabilności zależy od tego, na jaką część drzewa wpływają cechy diagnostyczne. Jeśli obserwowana cecha dotyczy niewielkich fragmentów drzewa i nie wpływa na całe drzewo, to ocena stabilności drzewa będzie „dobra” lub „bardzo dobra”. Jeżeli jednak zespół cech diagnostycznych dotyczy całego drzewa, to stopień oceny w skali powinien być wyższy (czyli stabilność oceny słabsza).

Tabela 6. 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 wywrócenia się drzewa) • drzewo jest zbyt małe/młode, aby stanowiło zagrożenie w przypadku wystąpienia ryzyka upadku całego drzewa bądź jego części (lub wywrócenia 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 nieznacznego 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 ostabiona	- 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 ostabienie stabilności drzewa, występujące na nabiegach korzeniowych, u podstawy pnia i na pniu - ostabione 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 ostabiona	- 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 - ostabienie rozwidleń głównych pni i konarów (z zakorkiem i pęknięciami) o średnicy pni/konarów 25 cm 50% lub o średnicy 10 cm suszu gałęziowy - obecność zawieszonych, złamanych dużych konarów w koronie o średnicy powyżej 10cm - zakres cechy zazwyczaj może wymagać wykonania zabiegów specjalistycznych mogących znacząco ostabić 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

IV. Drzewo stojące i przewrócone (na podstawie metody SSM)

Parametr ten określa pozycję, w jakiej znajduje się drzewo (pień). Zastosowano następujące właściwości: stojący, całkowicie leżący, znacznie pochylony, wyłom - złamany pień.

- **stojące** – pień drzewa jest wyprostowany
- **mocno pochylone** – pień drzewa jest pochylony pod dużym kątem do ziemi z bryłą korzeniową częściowo lub całkowicie przytwierdzoną do gruntu
- **wywrot** – główny pień jest leży na ziemi, częściowo lub całkowicie oderwany od ziemi
- **złom** – złamany pień – pień jest częściowo przytwierdzony do drzewa lub całkowicie wyłamany



stojące



mocno
pochylone



wywrot

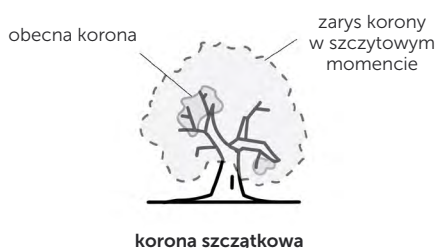
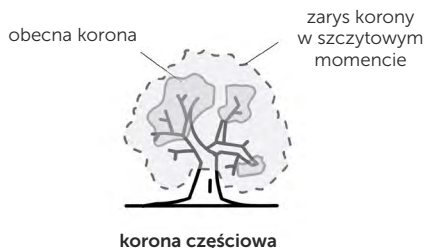
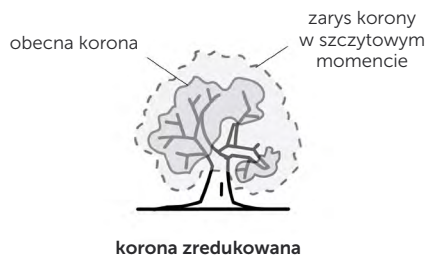
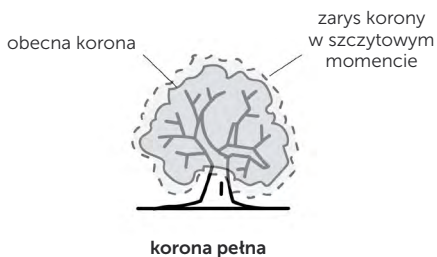


złom

V. Utrata korony (na podstawie metody SSM)

Parametr ten wskazuje, jak duża część została utracona z maksymalnej objętości korony drzewa. Utrata korony to porównanie obecnej wielkości i kształtu korony z prawdopodobną maksymalną wielkością jaką miało drzewo w okresie szczytowym swojego rozwoju. Parametr jest szacowany i określany za pomocą jednego z czterech:

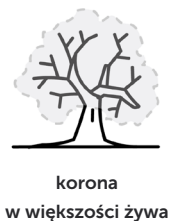
- **korona pełna** – obecny kształt jest zredukowany o mniej niż 25% prawdopodobnego pełnego kształtu obrysu korony (drzewo zrzuciło mniej niż 25% korony)
- **korona zredukowana** – obecny kształt korony jest zredukowany o 25-50% szacowanego pełnego kształtu obrysu korony (drzewo zrzuciło 25-50% korony)
- **korona częściowa** – rzeczywista wielkość korony jest zredukowana o 50-75% w stosunku do szacunkowych ram korony szczytowej (drzewo zrzuciło 50-75% korony pierwotnej)
- **korona szczątkowa** – drzewo zrzuciło ponad 75% prawdopodobnego szczytowego szkieletu korony



VI. Żywa korona (na podstawie metody SSM)

Parametr ten wskazuje, ile jest żywej korony na drzewie. Parametr szacowany i determinowany jest jedną z pięciu poniższych możliwości:

- **korona w większości żywa** – większość korony drzewa jest pokryta żywym przyrostem
- **korona w mniejszości żywa** – 25-50% rzeczywistego zarysu korony jest żywe
- **szczątkowa korona żywa** – mniej niż 25% korony jest żywe
- **korona w całości martwa** ale pień ma pojedyncze żywe przyrosty
- **brak żywych przyrostów** – całe drzewo jest martwe



VII. Pędy odroślowe (odrosty) (na podstawie metody SSM)

Ocenia się obecność odrostów/pędów regeneracyjnych, które rozwinęły się w odpowiedzi na uszkodzenia lub zmiany środowiskowe. Obecność nowych pędów na drzewach wskazuje na różną vitalność w poszczególnych obszarach lub części drzewa. Parametr określa, czy na drzewie obecne są pędy regeneracyjne i wskazuje część drzewa, w której są one obecne: PP - podstawa pnia, P - pień, K - korona, PPP - podstawa pnia i pień, PPK - podstawa pnia i korona, PK - pień i korona, NB - nieobecne (brak).



pędy odroślowe
przy podstawie
pnia



pędy odroślowe
z pnia



pędy odroślowe
w koronie

VIII. Ubytki (na podstawie metody SSM)

Ocenia się otwarte ubytki w podstawie pnia, pniu i głównych gałęziach. Proces powstawania ubytku może być ciągły lub częściowy. Ocenę przeprowadza się na podstawie poniższych określeń i właściwości:

- **pozornie pełny pień** obwód pnia jest pełny z niewielkimi ubytkami
- **pień z ubytkiem** obwód pnia jest pełny, ale małe ubytki są widoczne
- **częściowo pełny pień** obwód pnia jest niepełny, z widocznymi dużymi ubytkami i otworami
- **niekompletny pień** na powierzchni 30% obwodu pnia znajdują się ubytki
- **szczątkowy pień** powyżej 30% obwodu pnia brakuje



pozornie pełny
pień



pień z ubytkiem



częściowo pełny
pień



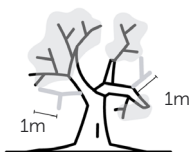
niekompletny pień



szczątkowy pień

IX. Susz konarowy (na podstawie metody SSM)

Parametr określa liczbę jednostek martwych konarów i gałęzi obecnych w koronie drzewa. Jedna jednostka obejmuje fragment o długości 1 m i średnicy 15 cm.



X. Liczba powiązanych gatunków

W ocenie drzew należy uwzględnić obecność gatunków towarzyszących, a w miarę możliwości podać ich nazwy naukowe. Przy odnotowywaniu stwierdzonej obecności organizmów towarzyszących należy podać:

- nazwę gatunkową (jeśli jest to niemożliwe, należy wskazać nazwę rodzajową),
- lokalizację odnotowanego gatunku (podstawa pnia, pień, gałęzie, korona),
- częstotliwość występowania (OKZ – okazjonalne, CZ – częste, LCZN – bardzo liczne, DOM – dominujące).

XI. Mikrosiedliska związane z drzewami

Obecność mikrosiedlisk powinna być odnotowana podczas oceny drzew weteranów. Cechy siedliska mogą być określone ilościowo dla celów zarządzania populacją. Do cech tych należą:

- **ubytki z rozkładem**
- **miejsca rozkładu**
- **susz konarowy**
- **ubytki**
- **owocniki grzybów**
- **pęknięcia**
- **martwica**
- **wysięki**
- **blizny (zrosty)**
- **pniaki z żywymi pędami**
- **otwory wylotowe owadów**
- **dziuple dzięciotów**
- **epifity, pasożyty: rośliny naczyniowe, porosty, mchy**
- **gniazda kręgowców i bezkręgowców**
- **mikrogleba - niewielka ilość nowo wytworzonej gleby pochodzenia z rozkładu materii organicznej z gałęzi, liści, kory czy mchów**

Liczba mikrosiedlisk musi być odnotowana i można ją podzielić w zależności od miejsca występowania na drzewie:

Część drzewa	System korzeniowy	Podstawa pnia	Pień	Główne konary	Korona
Liczba mikrosiedlisk					

XII. Zacienienie (na podstawie metody SSM)

Parametr wskazuje czy w najbliższym sąsiedztwie drzewa występują inne i czy drzewo jest zacienione. Stopień zacienienia ocenianego drzewa określany jest w następującej skali:

- **brak zacienienia**
- **niewielkie zacienienie** z jednej lub dwóch stron
- **znaczące zacienienie**, z trzech lub czterech stron
- **silne zacienienie**, z jednej, dwóch stron i od góry
- **pełne zacienienie** ze wszystkich stron i od góry

widok z góry



widok z boku



brak zacienienia

widok z góry



widok z boku



niewielkie zacienienie

widok z góry



widok z boku



znaczące zacienienie

widok z góry



widok z boku



silne zacienienie

widok z góry



widok z boku



pełne zacienienie

XIII. Dodatkowe informacje - komentarze, opis

Do opisu badanych drzew, należy dodać komentarz, jeśli zauważono inne istotne cechy lub informacje, nieuwzględnione w powyżej wymienionych parametrach. Mogą one obejmować historię przeprowadzonych wcześniej prac, kontekst krajobrazowy itp.

5.2. Wytyczne do kompetencji

Pielęgnacja drzew weteranów i drzew siedliskowych wymaga specjalnego zestawu kompetencji i umiejętności. System certyfikacji VETCert zawiera szczegółowy opis umiejętności i wiedzy dla praktyków i konsultantów zaangażowanych w zarządzanie drzewami weteranami. Można je znaleźć na stronie internetowej <https://www.vetcert.eu/standards-certificates>

W wytycznych dydaktycznych uwzględniono jednak również oceny specjalne, np. ocenę mechanicznych systemów nośnych, gleby, a także ocenę stanu drzewa na podstawie inspekcji korony wykonywanej z góry. Rzecznik prowadzący zaawansowaną diagnostykę powinien również znać rzadziej stosowane metody i techniki oraz być na bieżąco z nowoczesnymi technologiami. Jednym z ważnych elementów przygotowania i szkolenia osoby oceniającej na tym poziomie powinno być właściwe zarządzanie projektem, komunikacja i tworzenie dokumentacji. Umiejętność przygotowania planów działania i formułowania bardziej specjalistycznych rekomendacji to również domena inspektorów wykonujących bardziej zaawansowane oceny drzew. Zaawansowana diagnostyka to nie tylko wiedza i umiejętności stosowania specjalistycznych technik czy narzędzi. To także kompetencje w zakresie holistycznego i długofalowego zrozumienia drzewa i jego otoczenia na poziomie strategicznym, a także umiejętność przekazania odbiorcom wyniku oceny drzew i konkretnych rekomendacji.

5.3. Zalecenia dotyczące utrzymania drzew weteranów

Cięcia drzew weteranów i drzew siedliskowych powinny być wykonywane zgodnie z lokalnymi standardami. Na podstawie przeglądu wytycznych i standardów, poniżej przedstawiono kilka ogólnych wskazań dotyczących cięcia drzew weteranów/siedliskowych:

- zawsze należy rozważyć alternatywę dla cięcia drzew siedliskowych,
- przed przystąpieniem do prac należy się upewnić i sprawdzić każde mikrosiedlisko pod kątem występowania innych gatunków. W przypadku znalezienia chronionych gatunków należy wstrzymać pracę i skonsultować się ze specjalistą w sprawie kolejnych działań,
- w przypadku konieczności przeprowadzenia cięcia, nie wolno wykonywać go w miejscach ubytków, rozkładu drewna i innych mikrosiedlisk,
- susz konarowy powinien pozostać na drzewie jak najdłużej,
- zaleca się usuwanie możliwe dużych części drzewa i unikać wielokrotnego usuwania mniejszych,
- duże części drzewa opuszczają na linach, aby zapobiegać gwałtownemu upadkowi na ziemię,
- w przypadku usuwania części z drzewa, powinno się je zachować w podobnej pozycji w jakiej były na drzewie (ten sam układ i ekspozycja),
- po usunięciu części z drzewa należy sprawdzić je ponownie pod kątem obecności gatunków,

- nie wolno używać rębaków do usuwania części drzew będącymi mikrosiedliskami,
- nie wolno używać rozdrabniaczy do pni drzew, które mają w tym miejscu mikrosiedliska

5.3.1. Cięcia drzew głowiastych i dawniej głowionych

Poza ogólnymi wytycznymi do cięcia drzew, warto wspomnieć o zaleceniach dedykowanych drzewom głowiastym i tym, które były dawniej głowione.

Drzewa głowiaste są poddane regularnym cięciom w określonym cyklu, który pozwala na odrastanie nowych pędów. Zwyczajowo, z tych drzew kiedyś pozyskiwano drewno, paszę czy liście, a obecnie, najczęściej w miastach, prowadzone są jako formy ozdobne. Długość cyklu cięcia zależy od przyrostów drzewa (lub pozyskiwanego surowca).

Drzewa dawniej głowione to takie, które kiedyś były regularnie głowione, ale gospodarka nimi została zaniechana i wypadły z cyklu cięcia. W krajobrazie Centralnej Europy drzewa, które nigdy nie były głowione stanowią duży procent. Po latach zaniedbań, konary i gałęzie są obecnie duże i zbyt ciężkie do utrzymania dla drzew, które przez prowadzoną wcześniej gospodarkę nie są do tego przystosowane.

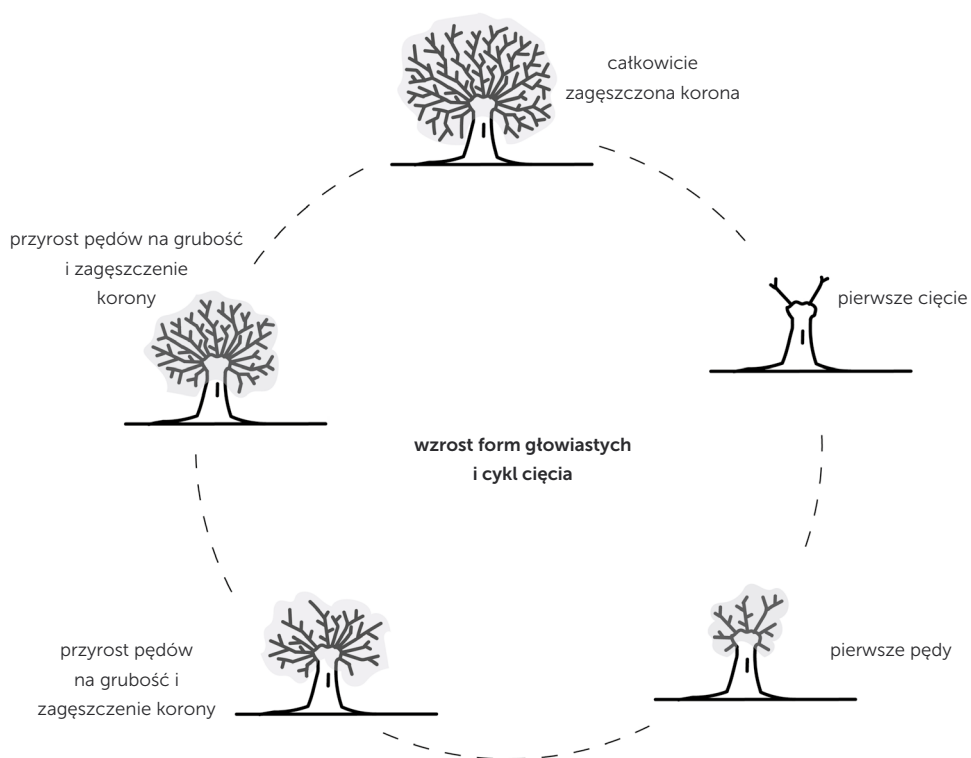
Dla tych, które były poddawane regularnym cięciom głowiącym, najlepszym jest kontynuowanie cięć w odstępach 5 lat. Dla innych drzew, które nie reagują na cięcia tak dobrze jak np. młode, lepszym jest pozostawienie kilku gałęzi niż całkowite ich usunięcie. Dla drzew, które wypadły z cyklu regularnego cięcia, koniecznym jest zaplanowanie zarządzania nimi rozłożonym na lata i etapy.

Usuwanie wszystkich gałęzi z drzew, które dawniej były głowione, najczęściej niszczy i zabija drzewo lub prowadzi do rozległego i przyspieszonego zamierania. Nawet jeśli drzewo reaguje dobrze na silne cięcia poprzez produkcję dużej ilości nowych pędów, najczęściej skutkuje to powstawaniem rozległego rozkładu, który często jest przystońięty i trudny do identyfikacji.

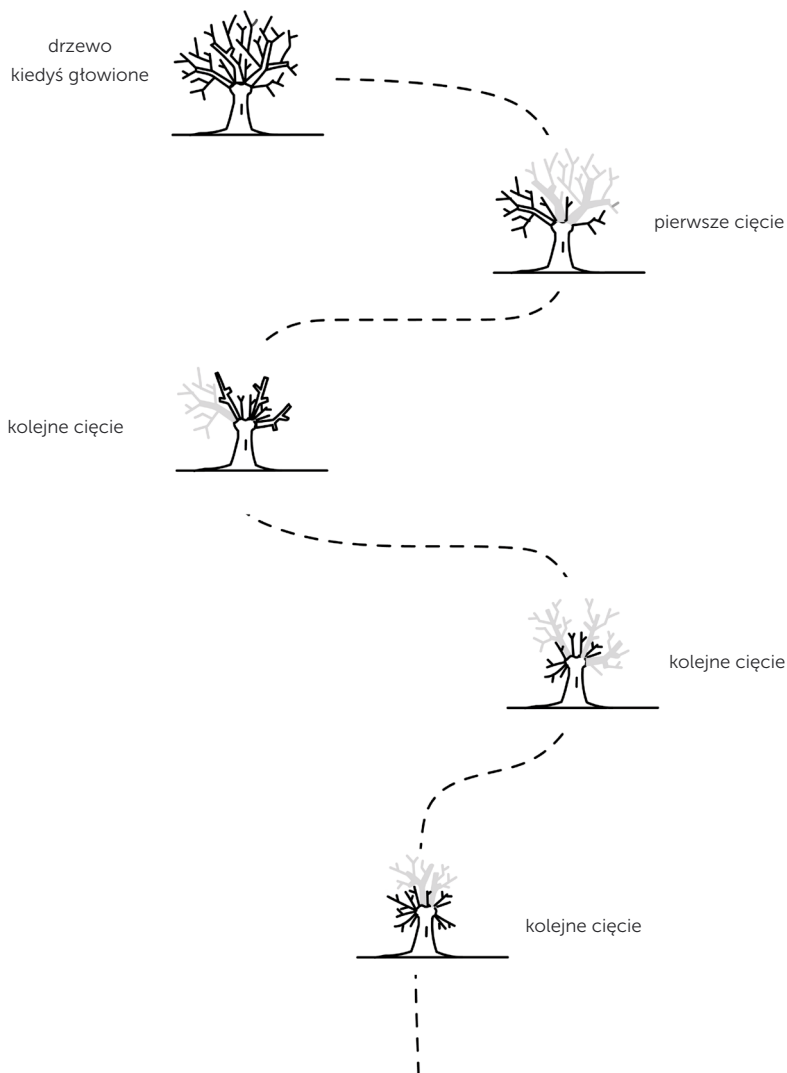
Przywrócenie drzewa dawniej głowionego do mniej lub bardziej regularnego cyklu cięcia wymaga powolnego procesu. Cięcie drzewa powinno odbywać się od 2 do 4 metrów w koronie za jednym razem. Cięcia drzew z dużą ilością rosnących gałęzi i pędów z głowy powinno zawierać w pierwszej kolejności usuwanie tych największych i najgrubszych, a najmniejsze powinno się pozostawić. Zachowanie części gałęzi i liści jest kluczowe i pomaga drzewu przeżyć.

Usuwanie gałęzi w dolnych partiach pobudza drzewo do przekazania większej ilości energii do górnych części drzewa i nie jest zalecane dla drzew weterańskich. Utrzymywanie drzew jako form głowiastych zapewnia wiele siedlisk.

Cięcie form głowiastych w regularnym cyklu



Cięcie drzew kiedyś głowionych

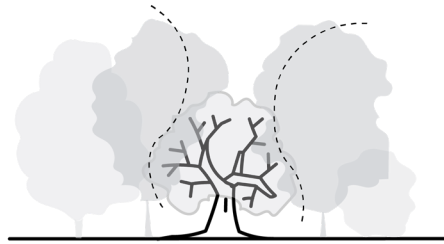


5.4. Zalecenia do utrzymywania siedliska

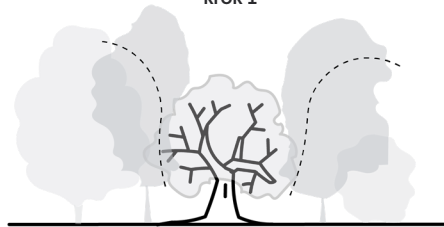
W standradach i normach można znaleźć wiele aspektów zarządzania otoczeniem drzew weteranów. Mogą one zawierać zarządzanie użytkowaniem terenu, poprawę jakości gleby oraz zarządzanie roślinnością w otoczeniu. Poniżej znajdują się dwa sposoby powszechnie stosowane. o potwierdzonym ich znaczeniu.

Cięcie ograniczające zacienienie

Rozumiane jest przez stopniowe przerzedzanie lub usuwanie drzew lub krzewów, nie będących weteranami, które znajdują się w bliskim ich sąsiedztwie i znacząco wpływają na ich zacienienie.



ograniczanie zacielenia
krok 1



ograniczanie zacielenia
krok 2



ograniczanie zacielenia
krok 3



ograniczanie zacielenia
krok 4



Mulczowanie

Mulczowanie uznawane jest jako jeden z najbardziej efektywnych zabiegów mających na celu poprawę jakości gleby. Poniżej zamieszczono podsumowanie zasad jakie należy stosować w trakcie mulczowania. Zabieg polega na rozłożeniu warstwy rozdrobionego drewna lub przekompostowanej kory, lub jest jego mieszkanką i ma pozytywny wpływ zarówno na młode jak i starsze nasadzenia.

Podstawowe zasady mulczowania:

- gleba wokół drzewa powinna być przygotowana: oczyszczona z resztek organicznych, chwastów, śmieci i gruzu. Powinna być również odpowiednio nawilżona.
- stosowany mulcz (np. kora lub kawałki drewna) powinien być przekompostowany, rozdrobniony do frakcji 2-6 cm, oczyszczony z roślin i nie może zawierać szkodników ani patogenów
- warstwa mulczu powinna być grubości 5 cm (maksymalnie 10 cm, aby nie blokować dostępu powietrza) i nie powinna dotykać do podstawy pnia, a nawet zaleca się zachować wolny odstęp niewypełniony mulczem wokół podstawy pnia o promieniu równym średnicy pnia
- mulczowanie powinno pokrywać cały obszar systemu korzeniowego, lub największą jego część

5.5. Kwalifikacja drzew do usunięcia

Najlepszym sposobem zachowania i chronienia drzew siedliskowych jest pozostawienie ich w miejscu, połączone z zadbaniami o najbliższe otoczenie, tak by sukcesja pokoleń mogła odbywać się swobodnie i nie była zakłócana przez wycinkę.

W zamian za usunięcie całego drzewa, jeśli tylko jest to możliwe można zalecić usunięcie niestabilnych jego części. Nawet w przypadku całkowicie uschniętych drzew, zaleca się usunięcie konarów i pozostawienie samego pnia na kilka lat tzw. świadka, co pozwoli na rozwój mikrosiedlisk.

W przypadku zwierząt (w szczególności nietoperzy, ptaków i owadów) jednym z największych zagrożeń jest bezpośrednie zniszczenie przez pilarkę zwierząt będących wewnątrz drzewa. W celu minimalizacji takiego ryzyka, bardzo istotnym jest przewidzenie gdzie mogą one się znajdować w drzewie. Dlatego niezwykle ważnym jest pozostawianie wysokich pni i zwrócenie uwagi na to żeby nigdy nie wykonywać cięć w poprzek cech wsazujących na siedliska.

Jeśli drzewo zostało usunęte, należy pamiętać o przeprowadzeniu oceny czy nie jest obecnie zasiedlone przez inne organizmy. Taka ocena obejmuje szczegółowe i uważną analizę zawartości humusu, najpierw w pozostałym pniu a następnie w pozostałym powalonym pniu.

Literature

- 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.
- Borowski, J. Witkoś-Gnach, K. (2021). Standard cięcia i pielęgnacji drzew. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.
- 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
- Bütler, R.; Lachat, T.; Krumm, F.; Kraus, D.; Larrieu, L., 2020: Field Guide to Tree-related Microhabitats. Descriptions and size limits for their inventory. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL. 59 p.
- 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., 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.
- Dworniczak, Ł., Reda, P. (2021). Standard ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.
- 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.
- 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.
- 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.
- Larrieu L, Paillet Y, Winter S, Bütler R, Kraus D, Krumm F, et al. Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: a hierarchical typology for inventory standardization. Ecol Indic. 2018;84:194–207 Main reference of the typology of TreMs.
- Lichtenauer, A., Kowol, T., Dujesiefken, D. (2011). Pilze bei der Baumkontrolle. Haymarket Media, Braunschweig.
- Lonsdale D., (red.). (2013). Ancient and other veteran trees: further guidance on management. The Tree Council, London.
- Matheck C., Bethge K., Weber K. (2015). The Body Language of Trees. Encyclopedia of Visual Tree Assessment. Karlsruhe Institut of Technology.

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.

Pachnowska, B. (2021). Ocena drzewa z poziomu korony. Zaawansowana ocena drzew – podręcznik dla profesjonalistów. Instytut Drzewa, Wrocław.

Pachnowska, B., Witkoś-Gnach, K. (red.) (2019). Podstawowa i zaawansowana ocena drzew - wytyczne do kształcenia profesjonalistów. Dobre Kadry, Centrum badawczo-szkoleniowe, Wrocław.

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.

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

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

Witkoś-Gnach, K., Krynicki, M. (2021). Standard inspekcji i diagnostyki drzew. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.

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

Witkoś-Gnach, K., Tyszko-Chmielowiec, P. (red.). (2016). Trees – a Lifespan Approach. Contributions to arboriculture from European practitioners. Fundacja Ekorozwoju, Wrocław.

