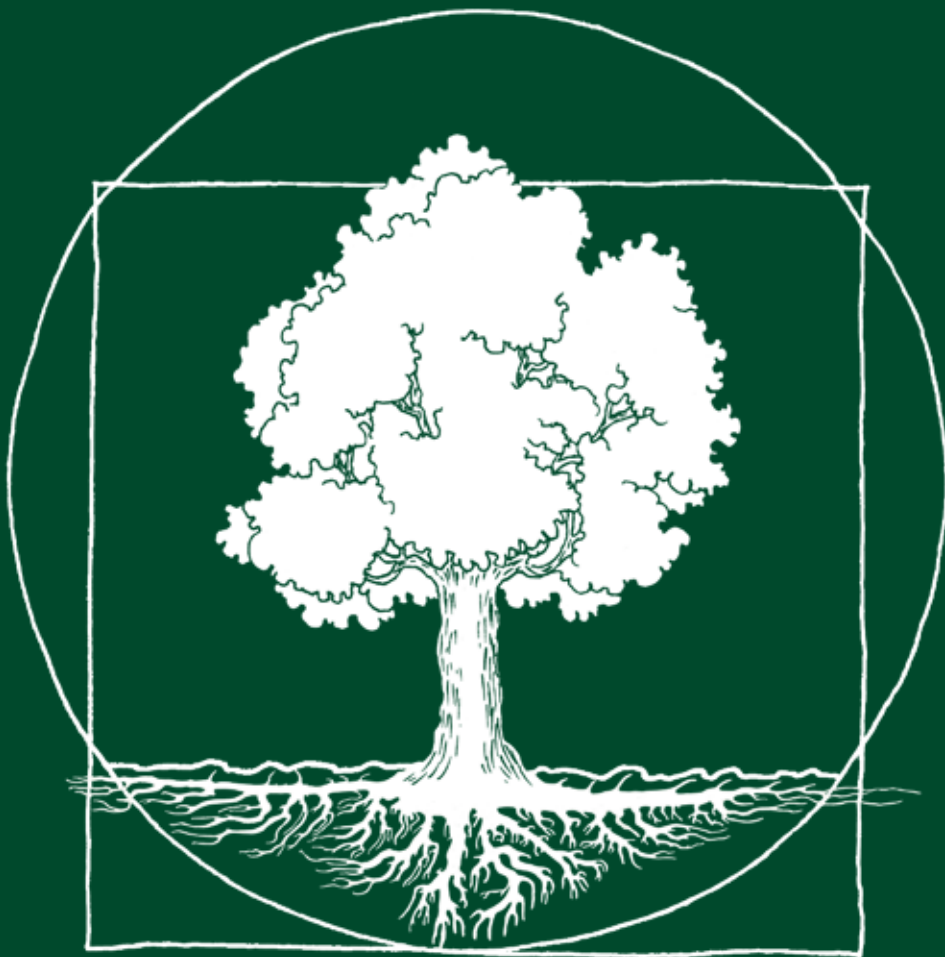
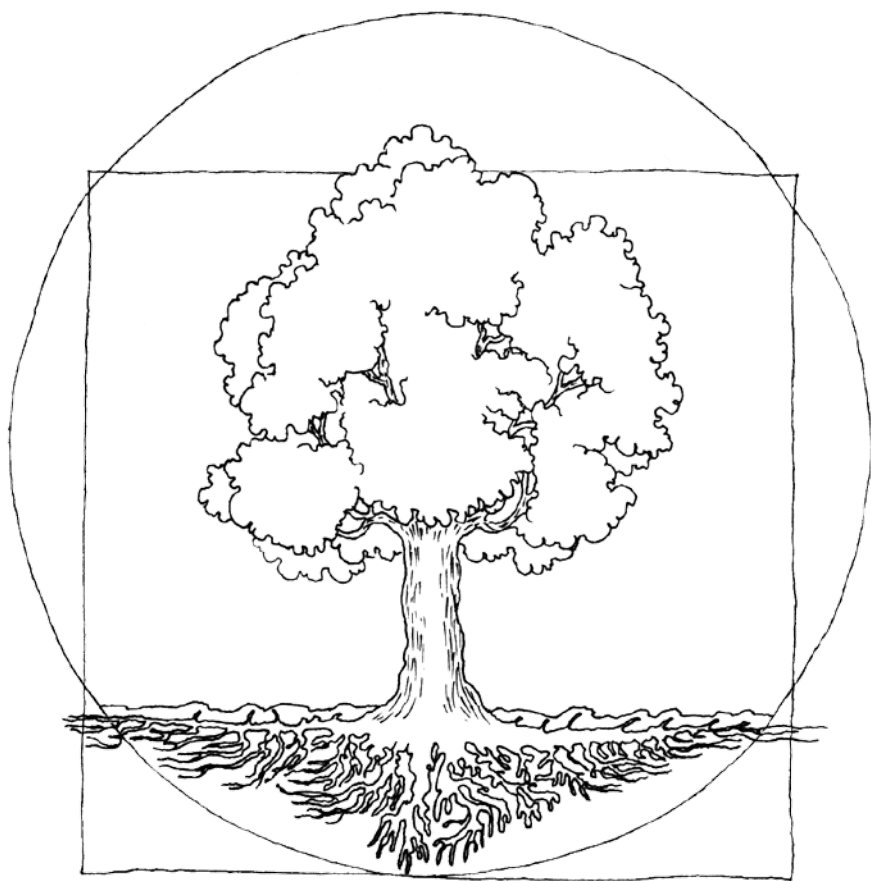


Drzewa w krajobrazie

Podręcznik praktyka



Redakcja: Kamil Witkoś-Gnach i Piotr Tyszko-Chmielowiec



WITKOŚ-GNACH K., TYSZKO-CHMIELOWIEC P., (red.) 2014

Drzewa w krajobrazie. Podręcznik praktyka

Fundacja EkoRozwoju, Wrocław. pp. 320

Copyright © Fundacja EkoRozwoju, Wrocław, 2014

Redakcja: Kamil WITKOŚ-GNACH, Piotr TYSZKO-CHMIELOWIEC

Recenzja naukowa: dr hab. inż. Piotr Muras, prof. Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie; prof. dr hab. Dariusz Tarnawski, Uniwersytet Wrocławski

Autorzy: Davide Baridon, Jacek Borowski, Łukasz Dworniczak, Joanna Furmankiewicz, Mirosław Jurczyszyn, Marcin Kadej, Anna Kujawa, Maciej Motas, Andrzej Oleksa, Beata Orłowska, Maciej Piotrowski, Adrian Smolis, Jerzy Stolarczyk, Marzena Suchocka, Halina Barbara Szczepanowska, Piotr Tyszkó-Chmielowiec, Kamil Witkoś-Gnach, Monika Ziemiańska

Opracowanie graficzne i skład: Bartłomiej Bogacz, kontakt@bart-studio.pl

Autorzy fotografii i rysunków: AC – Agata Czapracka, AD – Alina Drapella-Hermansdorfer, AJ – Agata Jaworska, AK – Anna Kusz, AM – Adam Malkiewicz, AO – Andrzej Oleksa, AS – Adrian Smolis, ASK – Andrzej Skup, ASH – Artur i Saturnina Homan, ASu – Agnieszka Suchocka, BK – Bogumił Kokurewicz, DB – Davide Baridon, DS – Dominika Szczypińska, DT – Dariusz Tarnawski, EP – Elżbieta Przesmycka, GK – Grzegorz Kilian, JB – Jacek Borowski, JF – Joanna Furmankiewicz, JJ – Jakub Józefczuk, JS – Jerzy Stolarczyk, JW – Józef Witkowski, KK – Krzysztof Kujawa, KS – Kamila Szymańska, ŁD – Łukasz Dworniczak, MK – Marcin Kadej, MM – Maciej Motas, MMA – Maciej Maciejewski, MP – Małgorzata Pstrągowska, MJ – Mirosław Jurczyszyn, MS – Marzena Suchocka, MSn – M. Snowarski, MZ – Monika Ziemiańska, PA – Paweł Andrzejczuk, PŚ – Paulina Świder, PT – Piotr Tyszkó-Chmielowiec, RB – Robert Kalbarczyk, RG – Robert Gawroński, TK – Tomasz Klejdysz, ZB – Zuzanna Borcz

Korekta językowa: Sandra Trela

Druk: Drukarnia Pasaz Sp. z o.o., 30-363 Kraków, ul. Rydlówka 24

ISBN: 978-83-63573-09-6

Nakład: 3000 egz.

Rysunek na okładce: Anna Skotarczyk

Książka „Drzewa w krajobrazie – podręcznik praktyka” powstała jako drugie, poprawione i rozszerzone wydanie dwóch książek wydanych w roku 2012 przez Fundację EkoRozwoju w ramach programu „Drogi dla Natury”: „Aleje – skarbnice przyrody”, pod redakcją Piotra Tyszkó-Chmielowca, oraz „Aleje – podręcznik użytkownika”, pod redakcją Kamila Witkosia i Piotra Tyszkó-Chmielowca.

Wydanie to uwzględnia doświadczenia zbierane podczas realizacji programu, a w szczególności szkoleń, podczas których książki te były stosowane w charakterze podręczników. Dziękujemy uczestnikom szkoleń oraz wszystkim współpracownikom programu „Drogi dla Natury” za wkład w udoskonalenie i lepsze dostosowanie do potrzeb czytelników treści podanych w tym podręczniku.

aleje.org.pl



Książkę wydano w ramach projektu „Roads for Nature – campaign promoting trees in Poland’s rural landscapes, as habitats and ecological corridors” finansowanego przez program LIFE+ Unii Europejskiej oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

SPIS TREŚCI

Wstęp	5
<i>Halina Barbara Szczepanowska</i>	
I. Drzewo – budowa i funkcjonowanie	17
<i>Jacek Borowski</i>	
1. Morfologia i rodzaje drzew	19
2. Mechanizmy regeneracyjne i obronne drzew	26
II. Podstawowa diagnostyka drzew	33
1. Wprowadzenie do podstawowej diagnostyki drzew	33
<i>Marzena Suchocka</i>	
2. Jak używać formularza podstawowej diagnostyki drzewa	37
<i>Marzena Suchocka, Jerzy Stolarczyk, Kamil Witkoś-Gnach, Piotr Tyszo-Chmielowiec, Davide Baridon</i>	
I. Metryczka	37
II. Otoczenie drzewa	38
III. Cechy mające wpływ na prawdopodobieństwo upadku	44
IV. Ocena ryzyka	78
V. Rekomendacje	78
VI. Kolejna ocena	81
3. Zarządzanie drzewostanem z uwzględnieniem ryzyka upadku	85
<i>Marzena Suchocka</i>	
4. Przewodnik do identyfikacji gatunków grzybów pasożytniczych wraz z charakterystyką ich rozwoju oraz wpływu na statykę drzew	91
<i>Marzena Suchocka, Davide Baridon, konsultacje Anna Kujawa</i>	
III. Aleje – skarbnice przyrody	
1. Przyrodnicza waloryzacja drzew – określanie przyrodniczej wartości drzewa, w tym rozpoznanie gatunków chronionych, zgodnie z wymaganiami ustawy o ochronie przyrody	115
<i>Marcin Kadej, Adrian Smolis</i>	
2. Owady	129
<i>Marcin Kadej, Adrian Smolis</i>	
3. Ptaki	147
<i>Beata Orłowska</i>	
4. Nietoperze	159
<i>Joanna Furmankiewicz</i>	
5. Popielicowate	169
<i>Miroslaw Jurczyszyn</i>	
6. Chronione porosty	173
<i>Andrzej Oleksa</i>	
7. Chronione grzyby	183
<i>Anna Kujawa</i>	
IV. Podstawy pielęgnacji drzew	189
<i>Jacek Borowski, Maciej Motas</i>	
1. Zanim przystąpimy do pielęgnacji – ogólne zasady utrzymania i pielęgnacji drzew	190
2. Wzmocnienia mechaniczne drzew za pomocą wiązań	192
3. Rodzaje i zasady wykonywania cięć	199
4. Inne wybrane zabiegi pielęgnacyjne	216
5. Przygotowywanie zakresu, nadzór i odbiór prac pielęgnacyjnych	219

V. Skuteczna ochrona drzew w procesie inwestycyjnym	223
<i>Monika Ziemiańska, Łukasz Dworniczak, Maciej Piotrowski</i>	
1. Ochrona drzew na etapie projektowym	224
a. Szczegółowa inwentaryzacja dendrologiczna	225
b. Program ochrony drzew objętych inwestycją	227
c. Projekt zagospodarowania terenu	228
2. Zabezpieczanie drzew w czasie inwestycji	230
3. „Wymiana” drzew kolidujących z inwestycją	237
4. Przesadzanie drzew kolidujących z inwestycją	239
VI. Projektowanie zadrzewień w krajobrazie otwartym	241
<i>Monika Ziemiańska, Łukasz Dworniczak</i>	
1. Ujęcie systemowe w skali planistycznej	241
2. Kompozycja alej.	243
3. Uwarunkowania przyrodnicze i kulturowe	244
4. Uwarunkowania techniczne i formalne – przepisy i zalecenia	248
5. Dobór gatunkowy drzew do nasadzeń przydrożnych	253
6. Projektowanie zadrzewień – zalecany zakres	256
7. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) oraz Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) – zalecany zakres	263
VII. Zasady obowiązujące przy wykonywaniu nasadzeń drzew przydrożnych oraz nadzorowaniu związanych z tym prac	271
<i>Monika Ziemiańska, Łukasz Dworniczak</i>	
1. Charakterystyka drzew do nasadzeń przydrożnych i wybór materiału roślinnego	271
2. Zamawianie, transport i przechowywanie materiału szkółkarskiego	281
3. Sadzenie drzew	283
4. Pielęgnacja drzew bezpośrednio po posadzeniu oraz w kolejnych latach	290
VIII. Wartość układów alejowych w krajobrazie kulturowym	301
<i>Łukasz Dworniczak, Monika Ziemiańska</i>	
Notka o autorach	315

OD WYDAWCY

Drodzy Czytelniczki i Czytelnicy,

Mam przyjemność zaprezentować Wam kolejną książkę opracowaną w ramach programu „Drogi dla Natury”, prowadzonego od 2009 roku przez wrocławską Fundację EkoRozwoju. Przeznaczona jest ona dla tych, którzy w ramach swoich obowiązków odpowiadają za drzewa, a także dla tych, którzy je po prostu kochają i pragną je lepiej poznać i chronić. Skorzystają z niej przede wszystkim pracownicy służb drogowych, samorządów, gospodarze nieruchomości oraz społecznicy. Głównymi odbiorcami będą uczestnicy szkoleń prowadzonych w ramach programu „Drogi dla Natury”.

Książka „Drzewa w krajobrazie – podręcznik praktyka” nie jest tak całkiem nowa – stanowi bowiem połączone drugie wydanie książek „Aleje – skarbnice przyrody” oraz „Aleje - podręcznik użytkownika” wydanych w roku 2012. Od tego czasu mieliśmy możliwość testowania tych wydawnictw, w szczególności podczas prowadzonych przez nas szkoleń, podczas których służyły one jako materiały dla uczestników. Treści, które były oparte na „starej”, dobrze zweryfikowanej wiedzy, jak np. informacje o gatunkach chronionych mieszkających w alejach, podległy niewielkiej redakcji. Z kolei rozdziały dotyczące wiedzy o drzewach, która w ostatnim ćwierćwieczu intensywnie się rozwija, wymagały głębszych zmian i uzupełnień. W szczególności dotyczy to rozdziału o podstawowej diagnostyce, który został na nowo napisany i ufamy, że zyskał na przejrzystości i praktyczności. Proponujemy w nim nowy, znacznie bardziej użyteczny formularz oceny drzewa.

Za krytykę i wszelkie informacje zwrotne składam serdeczne podziękowania czytelnikom poprzednich książek, w tym szczególnie uczestnikom szkoleń i współpracownikom programu „Drogi dla Natury”. Tak jak poprzednio, tak i teraz proszę o nadsyłanie wszelkich uwag, które pomogą nam w przyszłości tworzyć lepsze i bardziej przydatne wydawnictwa.

Milej i pożytecznej lektury!

PRZEWODNIK PO KSIĄŻCE

Wstęp (s. 5)

Halina Barbara Szczepanowska wprowadza nas w temat zachowania i odtwarzania za-
drzewień przydrożnych. Opisuje aleje przydrożne jako szczególnie wartościowy element
krajobrazu. Przypomina także o korzyściach płynących z drzew, podając ciekawe przykłady
z dorobku nauki i zwracając jednocześnie uwagę na wpływ rozwoju techniki na drzewa
przydrożne.

Część I. Drzewo – jego struktura i funkcje życiowe (s. 17)

Jacek Borowski ze Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w tym rozdziale prezentuje
podstawy budowy drzewa oraz pokazuje niezwykle procesy zachodzące w drzewach, które
umożliwiają im funkcjonowanie nawet przez setki lat, często w trudnych warunkach. Zwraca
jednak uwagę na to, że ich odporność na zmiany otoczenia jest ograniczona i często nie-
wystarczająca w stosunku do gwałtownych zmian powodowanych przez człowieka. W tym
rozdziale dowiadujemy się także, dlaczego nieumiejętne i nadmierne zabiegi wykonywane
na drzewach prowadzą do ich osłabienia, a nieraz i niepotrzebnej śmierci.

Część II. Podstawowa diagnostyka drzew (s. 33)

Zespół autorów pod przewodnictwem Marzeny Suchockiej prezentuje metodę podsta-
wowej diagnostyki drzew, opartą na jego wizualnej ocenie. Jest to narzędzie dostosowa-
ne do używania przez osoby nie będące specjalistami w zakresie drzewa dendrologii lub
arborystyki. Prezentowana wiedza pomoże pracownikom zarządów dróg, samorządów,
zarządców nieruchomości i innym odpowiadającym za drzewa ocenić, czy występuje za-
grożenie w otoczeniu drzew oraz zaproponować środki jego zmniejszenia. Stosowanie tej
metody pozwala na lepsze gospodarowanie drzewami. Należy jednak pamiętać, że aby
skutecznie i umiejętnie stosować ją, trzeba przejść odpowiednie szkolenie (w trudniejszych
przypadkach należy i tak wezwać specjalistę). Autorzy, eksperci z wieloletnim doświadcze-
niem, opisują, jak należy oceniać cechy drzewa oraz jego otoczenia mogące mieć wpływ na
zwiększone ryzyko. Uzupełnieniem rozdziału jest przewodnik do identyfikacji podstawo-
wych gatunków grzybów mających wpływ na potencjalne zwiększenie ryzyka dla otocze-
nia wokół drzewa.

Część III. Aleje – skarbnice przyrody (s. 115)

Zespół specjalistów wyjaśnia, dlaczego drzewa i aleje są tak ważne dla przyrody. Roz-
dział pomaga w określeniu ich przyrodniczej wartości, w tym rozpoznawania gatunków
chronionych zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przyrody. Zawiera opisy biologii
i rekomendacje ochronne dla organizmów związanych z alejami, które podlegają w Polsce
ochronie prawnej. Treść rozdziału obejmuje głównie gatunki chronione, gdyż przedsta-
wienie całego bogactwa przyrody znajdującego się w alejach zajęłoby wiele tomów.

Jednak zachowując siedliska gatunków chronionych, pozwalamy przetrwać także wszystkim pozostałym żyjącym w danym środowisku. Choć staraliśmy się opisać i zilustrować wiele z mawianych gatunków, po pomoc w ich oznaczaniu odsyłamy do specjalistycznych przewodników.

Część IV. Podstawy pielęgnacji drzew (s. 189)

Jacek Borowski oraz Maciej Motas omawiają podstawy prawidłowej pielęgnacji drzew. Autorzy prezentują ogólne zasady utrzymania i pielęgnacji drzew, po czym opisują wzmocnienia mechaniczne drzew za pomocą wiązań. Autorzy zwracają szczególną uwagę na to, że każda ingerencja w żywy organizm drzewa musi zostać ograniczona do absolutnego minimum, a sam zakres utrzymania i pielęgnacji drzew obejmuje znacznie więcej niż tylko wykonywanie cięć. Poza wskazówkami dotyczącymi wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych dowiemy się też, na co powinien zwracać uwagę zarządca terenu, zlecając i odbierając prace pielęgnacyjne.

Część V. Skuteczna ochrona drzew w procesie inwestycyjnym (s. 223)

Co zrobić z drzewami podczas inwestycji, aby im nie zaszkodzić? Na to pytanie odpowiadamy w tym rozdziale. Pokazujemy dobre praktyki, których stosowanie zapewni ochronę drzew podczas prac inwestycyjnych. Monika Ziemiańska i Łukasz Dworniczak omawiają z tego punktu widzenia cały proces inwestycyjny, zaczynając od etapu projektowego.

Część VI. Projektowanie zadrzewień w krajobrazie otwartym (s. 241)

W tej części książki prezentujemy rozwiązania, które pomogą zaprojektować aleje w sposób korzystnie wpływający na nasz wspólny krajobraz oraz bezpieczny dla ruchu drogowego. Autorzy rozpatrują projektowanie zadrzewień w krajobrazie otwartym, uwzględniając lokalny krajobraz, kompozycję alej, uwarunkowania przyrodnicze i kulturowe oraz techniczne i formalne. Dalej wyjaśniają zasady odpowiedniego doboru gatunkowego drzew do nasadzeń przydrożnych. Na koniec dzielą się zaleceniami dotyczącymi zakresu specyfikacji STWiOR i SIWZ oraz prezentują słownik pojęć.

Część VII. Zasady obowiązujące przy wykonywaniu nasadzeń drzew przydrożnych oraz nadzorowaniu prac z tym związanych (s. 271)

Autorzy prezentują opisując charakterystykę drzew do nasadzeń przydrożnych oraz podają informacje na temat specyfikacji materiału roślinnego. Rozdział ten wyjaśnia, na co należy zwracać uwagę przed, w trakcie i po posadzeniu drzew. Treści przedstawione w tym rozdziale koncentrują się na drzewach przydrożnych, jednak znaczna większość wskazówek ma zastosowanie uniwersalne.

Część VIII. Wartość układów alejowych w krajobrazie kulturowym (s. 301)

Rozdział zamykający publikację przedstawia aleje w kontekście ich wartości kulturowych. Mowa tutaj o zabytkowych założeniach i planowanych kompozycjach krajobrazowych. W rozdziale tym zaprezentowano wypowiedzi profesorów – architektów, zasłużonych w działaniach na rzecz ochrony i kształtowania krajobrazów.

Drzewa alejowe – bogactwo krajobrazów miast i wsi

Wśród roślinności pokrywającej tereny miejskie i wiejskie szczególną rolę pełnią drzewa. Należą do trwałych nasadzeń roślinnych kształtujących krajobraz w ciągu wieków. Nadają cechy tożsamości i unikalnego charakter określonym miejscom. Są dominującymi elementami przestrzennymi, zarówno pod względem wizualnym, jak i w zakresie skali oddziaływania ekologicznego, klimatycznego i oczyszczającego środowisko. Podnoszą walory terenu i tworzą ład przestrzenny, wyznaczając określone funkcje poszczególnym miejscom w krajobrazie. Towarzyszą osiedlom, wsiom i miastom, otaczają jeziora i rzeki, podkreślają bogactwem swoich sylwetek piękno architektury, a także maskują i izolują miejsca przemysłowe i zanieczyszczające.

W królestwie drzew pozalesnych szczególne miejsce pełnią rzędowe nasadzenia występujące w formie zadrzewień przydrożnych i przyulicznych oraz szpalerów zdobiących aleje i bulwary, wyznaczające przebieg dróg i ulic, podkreślające linie placów oraz nadające określonym miejscom cechy powagi i dostojeństwa.

Drzewa alejowe od wieków są nieodłącznym elementem krajobrazu kulturowego Polski, zarówno w formie szpalerów w parkach i ogrodach otaczających pałace i dworki, jak i alej doprowadzających do tych posesji oraz do zajazdów, karczm i kościołów, gdzie swą obecnością podkreślają walory architektury tych obiektów, a także przydrożnych kapliczek i krzyży. Rzędy drzew sadzone od ponad dwóch stuleci w wielu regionach kraju wyznaczają systemy dróg między miastami i osiedlami wiejskimi, łącząc je z sąsiednimi polami i lasami.

Dostojne drzewa przydrożne są często świadkami historii dawnych czasów jako miejsca łączności między ludźmi, a także jako osłony przez zawiewaniem, zaśniewaniem oraz słońcem w upalne letnie dni. Drzewa te są też ostoją różnych form dzikiej przyrody, szczególnie cenną w okolicach ubogo zadrzewionych.

Walory drzew są współcześnie coraz bardziej doceniane. W wielu krajach obliczane są wielokierunkowe korzyści z drzew, zarówno społeczne, jak i ekologiczne. McPherson (2004) obliczył na podstawie wieloletnich badań, iż jedno statystyczne drzewo rosnące na terenach miejskich w ciągu 40 lat swojego życia przekazało korzyści o łącznej wartości 3117 dolarów (ponad 9 tys. zł). W ramach tej kwoty korzyści społeczne (estetyczne i inne) stanowiły 65%, natomiast korzyści środowiskowe, jak: redukcja spływu wody, poprawa jakości powietrza, zacienianie i ewaporacja wpływające na obniżanie temperatury oraz ograniczanie emisji CO₂ stanowiły łącznie 1092 dolarów, czyli ponad 3 tys. zł.

Rozwój techniki, zwłaszcza kołowych środków komunikacji, wprowadził nowe problemy w krajobrazy miast i wsi. Niezbędna stała się zarówno modernizacja wielu istniejących dróg, jak i budowa nowych szlaków komunikacyjnych. Transport samochodowy oraz przemysł komunikacyjny stały się podstawowymi elementami strukturalnymi nowoczesnego rozwoju o wielkim wpływie na ekologię, (i) społeczność i ekonomię. Rozwinęły się również metody wyceny wartości drzew na terenach zurbanizowanych. Np. wartość 400 tys. drzew ulicznych wycenionych w roku 1994 w Berlinie wyniosła w ówczesnej walucie 16 mld DM, przy średniej wartości jednego drzewa 15 tys. DM (Balder i in., 1997). W Nowym Jorku oszacowana wartość 86 drzew usuwanych w związku z przebudową ulicy wyniosła łącznie ponad 246 tys. dolarów, przy średniej wartości 2860 dol. za jedno drzewo o średnim obwodzie pnia 48 cm. W ramach kompensacji przyrodniczej administracja miasta zatwierdziła posadzenie 116 drzew alejowych o obwodzie pnia ok. 30 cm, których łączny koszt wyniósł 159 tys. dolarów (Luley, 2007).

Jednym z istotnych priorytetów technicznych i organizacyjnych budowy i przebudowy dróg jest zapewnienie bezpieczeństwa, tj. dążenie do minimalizacji kolizji. Dotyczy to również istniejących przy drogach drzew, często uważanych przez władze komunikacyjne za potencjalną, czasem główną przyczynę wypadków. Według tej oceny można przyjąć, iż najlepszym (a często jedynym) sposobem zwiększenia bezpieczeństwa jest usunięcie wszystkich drzew z pasów drogowych. Teza ta jest obecnie realizowana w niektórych gminach w Polsce, w których pod hasłem modernizacji czy poszerzenia nawierzchni usuwa się wszystkie drzewa z pobocza drogi i na tym często przebudowa się kończy (Gwiazdowicz, 2006). Pozostaje огоłocony krajobraz i pytanie: Czy rzeczywiście potrzebujemy drzew przy naszych drogach i jak bardzo nam zagrażają?

Według raportów policji najczęstszym rodzajem wypadków drogowych w Polsce nie są kolizje z drzewami, lecz zderzenia pojazdów będących w ruchu, stanowiące aż 46% ogółu wypadków kończących się w 41% tragicznie (Gwiazdowicz, 2006). Nie oznacza to jednak, że nie mamy wypadków uderzenia w drzewa. Np. w 2004 roku najechanie na drzewo lub słup stanowiło średnio 11% wszystkich wypadków drogowych w Polsce, co spowodowało 16% ofiar śmiertelnych i 12% osób rannych, przy czym najwięcej takich wypadków miało miejsce na drogach powiatowych (Ruch drogowy, Raport, 2004). W krajach europejskich zderzenia z drzewami stanowią średnio 4,5% zarejestrowanych wypadków (GISER, 2005), a w USA tylko 1,9% ogółu zdarzeń (Wolf, 2006). Odnotowano również największą liczbę kolizji z drzewami na terenach wiejskich, jednakże dopiero przy szybkości pojazdu prawie 80 km/godz., co stanowiło ponad 40% przekroczenia dozwolonej szybkości jazdy dla tego typu dróg. Zatem brawurowa, nieodpowiedzialna prędkość i uderzenie z dużą siłą w obiekt o małej elastyczności, jakim jest masa drzewa, stwarzają prawdopodobieństwo większej częstotliwości zdarzeń śmiertelnych i ciężkich. Przeprowadzone badania wskazują również na duże znaczenie umieszczania barier ochronnych przed drzewami, które wprowadzie nie eliminują kolizji, lecz redukują śmiertelność o 70% i zmniejszają ciężkie zranienia o połowę (GISER, 2005).

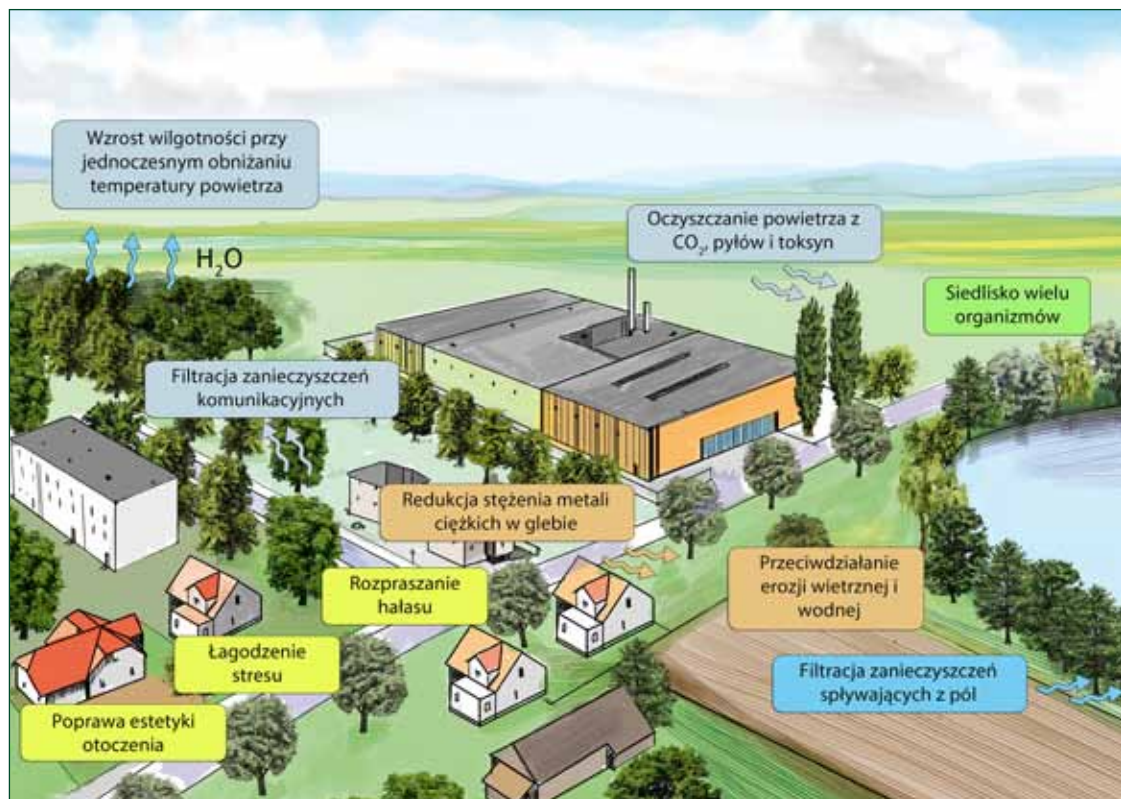
Analiza **bezpośrednich przyczyn** wypadków we wszystkich badanych krajach wykazała, że to nie drzewa „wyskakują na drogę”, a **nadmierna szybkość** (80% wypadków w Polsce) oraz prowadzenie pojazdu przez **nietrzeźwych kierowców** (ponad 30% wypadków) są głównymi **przyczynami zderzeń** na drogach. Większa częstotliwość

zderzeń samochodowych z drzewami w Polsce niż za granicą może być spowodowana gorszym stanem dróg aniżeli w badanych krajach zachodnich.

W podsumowaniu badań europejskich stwierdzono: „*drzewa i pnie drzew, powszechnie na poboczach, szczególnie w wiejskich lokalizacjach, mogą być »tragiczne« podczas zderzenia*”, równocześnie jednak przyznano, iż drzewa, mimo iż są indywidualnie punktem zagrożenia, mogą w pewnych okolicznościach „*zapobiegać zagrożeniu, zwłaszcza gdy rząd drzew rośnie wzdłuż pobocza*”. Podkreślono ponadto, że starsze drzewa w wielu krajach europejskich są **chronione przez odpowiednie rozporządzenia**, a zatem nie mogą być usuwane z pobocza drogi. W tej sytuacji muszą być zastosowane odpowiednie metody ochrony pojazdów i ludności (np. bariery ochronne) wszędzie tam, gdzie jest to wymagane (GISER, 2005).

Podobnie w amerykańskich normach dopuszcza się odstępstwo od wymaganych standardów lokalizacji drzew przy drogach, „*jeżeli są zagwarantowane odpowiednie rozwiązania techniczne*”. Odstępstwa te dotyczą „*dróg o znaczeniu historycznym lub krajobrazowym, zagrożonych gatunków, niekorzystnego wpływu (usunięcia drzew) na erozję czy osiadanie gruntu oraz (spowodowanie) niekorzystnych zmian charakteru pobocza lub jego estetycznych wartości*” (Wolf, 2006).

Ostrą debatę społeczną na temat wycinania drzew przydrożnych wywołały w RFN firmy ubezpieczeniowe, które zakwestionowały wypłaty odszkodowań za wypadki zwią-



Rys. 1 (JJ) Funkcje drzew w miastach

W Meklemburgii, na terenie której, podobnie jak w województwie warmińsko-mazurskim w Polsce, znajdują się historyczne zadrzewienia przydrożne, objęto ustawą o ochronie przyrody *aleje i jednostronne rzędy drzew o długości co najmniej 100 m, rosnące wzdłuż dróg publicznych i prywatnych (§27). Ich usuwanie możliwe jest w wyjątkowych przypadkach (np. ze względu na bezpieczeństwo ruchu po wyczerpaniu innych środków) i po uzyskaniu zgody urzędu ochrony przyrody*. Np. w Brandenburgii objęto ochroną prawną aleje, w zakresie których przedmiotowe resorty wydały okólnik obejmujący zasady utrzymania przydrożnych alej z zachowaniem bezpieczeństwa ruchu drogowego, który zobowiązuje zarządcę dróg do:

- zapełniania luk po wyciętych drzewach;
- rekompensaty za likwidację alei przez wprowadzenie nowych zadrzewień w innym miejscu;
- podanie do publicznej wiadomości i mediów corocznego bilansu zadrzewień, sporządzonego przez urzędy budowy dróg w porozumieniu z organami ochrony przyrody;
- przekazania z odpowiednim wyprzedzeniem urzędowi ochrony przyrody oraz mediom informacji o planowanych wycinkach drzew przydrożnych.

Gemeiner Runderlass, Nachhaltige und Verkehrsrechtliche Sicherung der Allen In Brandenburg, November, 2000 (www.mugv.brandenburg.de) (ditto).

zane z najechniem na drzewa, usiłując przesunąć odpowiedzialność na urzędy państwowe „za obecność drzew stwarzających niebezpieczeństwo na poboczach drogi”. Sądy niemieckie odmówiły jednak uznania tych roszczeń, orzekając: „jeśli profil drogi jest prawidłowy, najechnie na drzewo należy uznać za naruszenie przepisów ruchu drogowego, co nie upoważnia do przyznania odszkodowania przez państwo”. Ogólnie stwierdzono, iż „drzewa nie są niebezpiecznymi przedmiotami w sensie prawnym”. Ponadto w opinii dyrekcji policji w Niemczech stwierdzono, iż zieleń przydrożna jest elementem „zwiększenia bezpieczeństwa ruchu drogowego i stanowi czynnik pozytywnego oddziaływania psychologicznego, które zwiększa bezpieczeństwo kierowców” (Breloer, 2001).

W wielu krajach aktywną rolę w obronie drzew przydrożnych pełnią organizacje społeczne, które np. w Niemczech doprowadziły do wydania federalnej ustawy o ochronie przyrody i krajobrazu, w tym zasobów alej i jednostronnych rzędów drzew, a także opracowania szeregu przepisów regionalnych (Gwiazdowicz, 2006 za *Bundesnaturschutzgesetz*, część 4, §29).

Wpływ drzew na stres użytkowników dróg

Omawiając zagadnienie drzew przy drogach, nie można pominąć oceny obecności drzew na poboczach przez użytkowników dróg. Problem percepcji poboczy tras komunikacyjnych jest obecnie przedmiotem badań, ponieważ kierowcy spędzają coraz więcej czasu na drogach w zatłoczonym ruchu. Powoduje to zmiany w częstotliwości bicia serca i zwiększone ciśnienie krwi, nasilające się w warunkach coraz dłuższych i trudniejszych dojazdów do pracy na skutek intensywnego rozwoju terenów wokółmiejskich. Stresy kierowców stają się problemem społecznym, powodującym negatywne skutki, jak: zmniejszenie satysfakcji z pracy, zwiększoną zachorowalność, częstsze zwolnienia i obniżenie osiągnięć zawodowych (Rutley i in., 1972).

Empiryczne badania otoczenia dróg i autostrad potwierdziły „odnawiający” wpływ natury. Stwierdzono, że osoby oglądające pobocza o „przyrodniczym zagospodarowaniu”, zwłaszcza obsadzone drzewami, powracały do normalnego stanu szybciej po zakończeniu jazdy, mniej ulegały zmęczeniu i miały większą skłonność do radzenia sobie ze stresującymi sytuacjami, co może również wpływać na ograniczanie wypadków. Ukształtowanie otoczenia dróg przy zastosowaniu roślinności zwiększa przyjemność podróżowania zarówno u kierowców, jak i pasażerów, ogranicza monotonię i eksponuje określone miejsca. Gdzie istnieją takie możliwości, obserwuje się częsty wybór dróg parkowych otoczonych drzewami, nawet w przypadku spowolnienia o 50% czasu jazdy, zamiast korzystania z krótszych dojazdów drogami pozbawionymi atrybutów krajobrazowych (Wolf, 2003).

Respondenci szerokich badań ankietowych przeprowadzonych w USA uznali widoki na roślinność poboczy *„jako najbardziej atrakcyjne kształty krajobrazu”*. Jednakże jednolite i zbyt gęste obsadzenia drzewami uzyskały niską ocenę i były określane jako *„nudne”*. Podkreślano, iż widoki na zabudowę powinny być *„przemieszane z naturalnymi elementami”*. Interesujące jest, że w odpowiedziach respondentów nie pojawiły się żadne uwagi traktujące drzewa jako elementy zagrożenia (Wolf, 2003).

Kształtowanie roślinności przy drogach

Pobocza dróg, rozważane uprzednio jedynie pod kątem zapewnienia „strefy bezpieczeństwa”, stają się w wielu krajach, na skutek rozwoju wiedzy oraz nacisków społecznych, miejscem skoordynowanych wielokierunkowych zadań, uwzględniających zarówno rozwiązania techniczne, jak i walory przyrodnicze i historyczne, świadczące o tożsamości kulturowej danej okolicy. Zagraniczne standardy projektowania, obecnie skierowane również na podnoszenie wizualnej jakości poboczy drogowych, zalecają utrzymanie i zachowanie istniejących drzew, a także ich dodatkowe nasadzenia. Krajobrazowym zagospodarowaniem otoczenia dróg zainteresowane są również jednostki biznesowe, ponieważ, jak wynika z badań ankietowych, obiekty handlowe umieszczone w krajobrazie są znacznie lepiej oceniane przez użytkowników dróg niż nawet atrakcyjnie wyeksponowane budynki, lecz pozbawione obramowania z drzew (Wolf, 2006).

Dobór roślinności dla obsadzania poboczy i jej lokalizacja powinny zawsze uwzględniać wymogi bezpieczeństwa, nie tylko w zakresie sposobu obsadzania drzewami, ale także przy stosowaniu krzewów i roślin okrywowych, np. dla uzyskania ograniczania oślepiających reflektorów mijających samochodów. Przez właściwe zastosowanie roślinności, w tym koordynacji z rozmieszczaniem znaków drogowych, można bardziej skutecznie sygnalizować miejsca wymagające szczególnej uwagi i wolniejszej jazdy oraz miejsca atrakcyjne pod względem kulturowym i krajobrazowym. Do tego celu stosuje się również efekty kolorystyczne i sylwetki przestrzenne wprowadzanych roślin. Na terenach pozamiejskich zagospodarowanie roślinnością zapobiega erozji oraz sprzyja umocnieniu zboczy i zwiększeniu stopnia retencyjności i redukcji spływu wód burzowych.

Sposób ukształtowania i obsadzenia otoczenia tras komunikacyjnych roślinnością ma również duże znaczenie dla tłumienia hałasu uciążliwego dla mieszkańców i użytkowników przylegających terenów. Bariery roślinne, nawet o mniejszej szerokości, które nie zapewniają istotnego tłumienia hałasu na skutek wielokrotnego rozpraszania i pochłaniania części energii akustycznej, łagodzą gwałtowność dźwięku, zmniejszają

szając jego dokuczliwą „szorstkość”. Skuteczność roślinności jest związana z percepcją walorów krajobrazowych i jak wynika z badań, walory wizualne są tak samo, a może nawet bardziej ważne aniżeli np. skuteczność akustyczna sztucznego ekranu przeciwdźwiękowego (Berezowska-Apolinarska, 2004).

Utrzymanie drzew przydrożnych

Dużym problemem jest właściwe utrzymanie roślinności przydrożnej, gdyż zaniechania stanowią nie tylko negatywny czynnik wizualny i ekologiczny (usychanie, szkodniki), ale również w wielu przypadkach stanowią zagrożenie dla pojazdów i pieszych.

Na podstawie naszkicowania sytuacji istniejących drzew na poboczach dróg, skali zagrożeń oraz preferencji użytkowników pragnących mieć drzewa w swoim otoczeniu, wyłania się obraz wielu zagadnień, które muszą być rozważone przez zespół modernizujący istniejące drogi, projektujący nowe arterie i aleje, a także przez zarządców utrzymujących drogi w sprawności i bezpieczeństwie. Zagadnienia te wymagają znajomości podstaw nowoczesnej arborystyki, w tym biologii, fizjologii oraz statyki drzew określającej zasady oceny odporności drzewa na odłamanie gałęzi lub przewrócenie. Niezbędna jest również wiedza z zakresu planowania przestrzennego dla wyeksponowania piękna otaczających krajobrazów. Otoczenie dróg i ulic stanowi wizytówkę danego kraju, jego kultury i poziomu cywilizacyjnego.

Kierunek nauki, jakim jest arborystyka, jest dyscypliną stosunkowo młodą, wyrosłą z potrzeby dynamicznego rozwoju urbanizacji, powodującej zasadnicze zmiany środowiska naturalnego rozwoju drzew, „zmuszając” je do „bytowania” w relacji do infrastruktury technicznej (również drogowej), często ograniczającej prawidłowy rozwój, sprzyjający chorobom i szkodnikom oraz nadmiernym cięciom, co powoduje skracanie życia drzew. Z drugiej strony drzewa są niezbędne dla zachowania zrównoważonego roz-



Fot. 1 (JJ) Piękna aleja brzoźowa zdobi krajobraz wiejski

woju miast i wsi, nawet jeżeli ich sadzenie i utrzymanie wymaga większych nakładów społecznych oraz specjalistycznej wiedzy i praktyki, dotyczącej również metod oceny ryzyka obecności drzew zagrażających ew. upadkiem lub obłamaniem gałęzi, zwłaszcza w miejscach skupisk ludzi i mienia.

Problem oceny ryzyka obecności drzew w środowisku zurbanizowanym jest zagadnieniem trudnym i jak twierdzi Lilly (2012), arborysty na całym świecie pracują nad poprawą i dopracowaniem metodologii w „*kierunku wyważonego i racjonalnego podejścia w zakresie oceny ryzyka z obecności drzew*”. Brak jasnych definicji powoduje różnice w ocenach arborystów i jak podkreśla Lilly, Dyrektor naukowy ISLA (*International Society of Arboriculture*), postrzeganie ryzyka drzew jest „*znacznie większe aniżeli dane statystyczne tych przypadków*”. Według jej opinii, liczne badania wykazują, że ofiary śmiertelne i zranienia z powodu upadków drzew są obecnie bardzo rzadkie. Studia przeprowadzone w Wielkiej Brytanii oceniły, że „*ryzyko zabicia osoby przez upadające drzewo czy jego część w skali rocznej wynosi 1:10 milionów, co jest znacznie mniej niż śmierć w wypadkach samochodowych, z powodu zatruc, ataków serca, przypadków raka czy innych znanych przyczyn*”. Powstała w Anglii organizacja pt. „*National Tree Safety Group*” (NTSG) pracuje nad przygotowaniem materiałów pomocniczych dla kontroli ryzyka z obecności drzew. NTSG wyróżnia pięć kluczowych stwierdzeń, które podbudowują przyjęte przez nich zasady: 1) Drzewa dostarczają wiele różnorodnych korzyści dla społeczeństwa; 2) Są żywymi organizmami i tracą gałęzie lub upadają w sposób naturalny; 3) Ryzyko dla bezpieczeństwa ludzi jest ekstremalnie niskie; 4) Właściciele mają prawny obowiązek pielęgnacji drzew; 5) Właściciele powinni przyjąć zbilansowane i proporcjonalne podejście do kontroli ryzyka wynikającego z obecności drzew (Lilly, 2011).

Chociaż przepisy prawne odnośnie drzew różnią się w poszczególnych krajach, jednakże w większości krajów obowiązek utrzymania drzew i odpowiedzialność za ich kondycję spoczywa na właścicielach drzew. Prawidłowa, oparta na wiedzy pielęgnacja i kontrola drzew, umożliwiająca właściwą identyfikację i eliminację defektów, zmniejsza, a nawet eliminuje ryzyko, a tym samym obawę zagrożenia ze strony drzew.

Rozpatrując problemy drzew, musimy zawsze mieć na uwadze, że są one żywymi organizmami wyposażonymi w efektywny biologicznie i wzajemnie zintegrowany system obronny, uważany za najbardziej skuteczny z dotychczas poznanych (Moore, 2012). Te niezwykle precyzyjnie skoordynowane mechanizmy obronne pozwalają drzewom uzyskać duże wielkości i długość życia (niektóre gatunki) przez setki, a nawet tysiące lat, tak iż można je uważać niemal za ponadczasowe. Jednakże drzewa, jak ludzie, przeżywają okresy młodości, dojrzałości i starości, reagując w różny sposób na wprowadzane zmiany w ich środowisku. W miarę upływu lat zmniejsza się ich odporność i mimo iż starsze okazy nawet z dużymi ubytkami mogą przeżyć jeszcze dziesiątki czy setki lat, dodatkowe stresy, jak np. intensywne cięcia czy niszczenie naturalnych mechanizmów obronnych np. przez „czyszczenie” ran, mogą doprowadzić do zniszczenia drzewa. Dlatego decyzje zastosowania prac w obrębie korony, pnia czy korzeni drzewa muszą być dokładnie przemyślane pod kątem oceny celów i przewidywanych skutków zabiegów oraz możliwości i czasu spodziewanej regeneracji drzewa, przy uwzględnieniu podstawowej medycznej zasady „nie szkodzić”. Stąd szczególnie cenne są publikacje upowszechniające wiedzę o tych zagadnieniach.

Literatura

- Balder H., Ehlebraht K. Mahler E., 1997. Strassen Bäume – Plannen – Pflanzen, Pflegen am Beispiel Berlin, Patzer Verlag Berlin – Hannover
- Berezowska-Apolinarska K. i P. Kokowski, 2004. Rola zieleni w tłumieniu hałasu – zieleni jako ekran akustyczny, Materiały na konferencję pt. „Zieleni niedoceniany majątek miast”, SIITO. Poznań: 30–34
- Breloer H., 2001. Zweifelhaftes Rechtsgutachten verspricht Verkehrssündern Schadenersatz vom Staat bei Unfällen an Bäumen, Neue Landshaft 6: 364–365
- Gemeiner Runderlass, Nachhaltige und Verkehrsgerechte Sicherung der Allen In Brandenburg, November, 2000. (www.mugv.brandenburg.de)
- Gwiazdowicz M., 2006. Ochrona przydrożnych drzew, Kancelaria Sejmu, Biuro Studiów i Ekspertyz, Nr 1248 Informacje o stanie bezpieczeństwa w ruchu drogowym na terenie województwa warmińsko-mazurskiego w zakresie zdarzeń związanych z najechaniem na drzewo
- Luley C.J., 2007. Report on Tree Inventory and Valuation fo the Brooklyn Area Project, Urban Forestry Inc.:5.7
- Lylly S. 2011. Perceptions of Tree Risk Assement, Arborist News 3 (20), June 2011: 19
- McPherson E.G., 2004. Benefits of Trees, Watershed, Energy and Air, w: Arborist News, 13 (6): 29–35
- Moore G.M. 2012. The Principle of Modern Arboriculture: Sound Philosophy – Better Practice, Arborist News, 4 (21), August, 2012: 33–36
- RISER, Roadside Infrastructure for Safer European Roads, European Best Practice for Roadside Infrastructure on New and Existing Roads, Chalmers University of Technology, Göteborg. 2005
- Rutley, K.S, Mace, D.G., Heart rate as a measure in road layout design. Ergonomics, 31 (4), 1972: 165–173
- Selberg K., Road and Traffic Environment, Landscape and Urban Planning 35 (1996), The University of Trondheim, Norway, 1996: 153–172
- Szczepanowska H.B., 2004. Zadrzewienia dróg i ulic a wypadki, Materiały na konferencję pt.: Zieleni niedoceniony majątek miast. SITO, Poznań: 22–29
- Szczepanowska H.B. 2007. Program optymalizacji zagospodarowania poboczy ulic, dróg i autostrad (projekt), IG-PiM, Zespół Architektury Krajobrazu, Warszawa (maszynopis)
- Szczepanowska H.B. 2008. Wizytówki kraju, Zieleni Miejska, Nr 2, Poznań: 37–39
- Szczepanowska H.B. 2008. Kierunki Projektowania architektonicznego: Problemy inwestycji drogowych dla zwiększenia bezpieczeństwa, w: Materiały na IV Konferencję Naukowo-Techniczną „Zieleni miejska naturalne bogactwo miasta – Zieleni przyuliczna”, Toruń, 9–11 październik, 2008
- Wolf K.L. 2003. Freeway Roadside management, The Urban Forest Beyond the White Line, Journal of Arboriculture, USA: 127–137
- Wolf K.L., Bratton N., Urban Trees and Traffic Safety: Considering U.S. Roadside Policy and Crash Data, Arboriculture and Urban Forestry 32.(4), USA, 2006: 170–180
- Wolf K.L. 2006. Roadside Urban Trees – Balancing safety and Community Values, Arborist News, USA: 25–27
- Worobiec A, 2009. Aleje przydrożne, historia, znaczenie, zagrożenia, ochrona
- Wypadki drogowe w Polsce w 2004 roku – analiza ilościowa (RUCH DROGOWY) (raport 2004)

I. DRZEWO – BUDOWA I FUNKCJONOWANIE

Dr hab. Jacek Borowski, prof. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Aby rozważnie gospodarować zasobami drzew, trzeba poznać podstawy ich funkcjonowania. Przyczyny złego traktowania drzew wynikają często z niewiedzy osób odpowiedzialnych za ich utrzymanie. Dlatego warto uzmysłowić sobie, jak zbudowane są te niezwykle rośliny i jak funkcjonują. Dobrze jest poznać ograniczenia w rozwoju drzew i teoretyczne podstawy ich pielęgnacji.

Choć drzewo to organizm bardzo skomplikowany i wyraźnie inny od naszego, to z chęcią odnosimy jego funkcjonowanie do tego znanego nam u zwierząt i ludzi. Istnieje jednak w tym względzie wiele istotnych różnic, a ich zrozumienie pozwala lepiej pojąć specyfikę wzrostu i rozwoju drzew.



Fot. 1 (PT) Drzewa są organizmami niezwykle długowiecznymi. Na zdjęciu jeden ze słynnych dębów roga-lińskich

- Inaczej niż ludzie, drzewa rosną stale na jednym miejscu, dlatego muszą się do niego doskonale przystosować. Wszelkie zmiany siedliskowe (szczególnie gwałtowne) powodują osłabienie drzew, a nawet ich zamieranie. Człowiek poprzez swoją działalność wywołuje nagłe i głębokie zmiany w środowisku. Takich gwałtownych zmian drzewa nie są w stanie wytrzymać, a nie mogą zmienić miejsca na bardziej wilgotne lub lepiej oświetlone.
- Drzewa są organizmami niezwykle długowiecznymi – najstarsze mogą żyć kilka tysięcy lat. W warunkach naturalnych w Polsce najbardziej sędziwe drzewa żyją 600–800 lat. Jednak wobec trudnych z reguły warunków stwarzanych przez człowieka, praktyczna długość życia drzew ulega wielokrotnemu skróceniu.
- W odróżnieniu od zwierząt i ludzi, których wszystkie części ciała przyrastają mniej więcej równomiernie, a po osiągnięciu maksymalnej wielkości niemal jednocześnie przestają rosnąć, wzrost roślin jest zlokalizowany i nieograniczony, to znaczy, że odbywa się w ściśle określonych miejscach i trwa przez całe życie. Przyrost jest nieodłącznym atrybutem życia drzewa. Kiedy przestaje ono przyrastać, przestaje żyć w myśl zasady „nie rośniesz, nie żyjesz” (Tyszkó-Chmielowiec 2013). Najstarsze drzewa przestają rosnąć na wysokość, natomiast aż do śmierci przyrastają na grubość.
- Po stracie organu lub jego fragmentu drzewa są w stanie go odbudować, jednak nigdy nie jest to ściśle odtworzenie. Nowa gałąź odrasta bowiem w nieco innym miejscu i ma inny kształt. W miejsce odciętego pędu wyrastają nowe, zwykle liczniejsze. Zranione miejsce na pniu nie zablizna się jak rana człowieka, u drzew na powierzchni zranienia powstaje nowa tkanka, z której później różnicują się kolejne tkanki i organy.
- Inaczej niż u zwierząt i ludzi, w rozwoju drzew ogromne znaczenie mają substancje zapasowe, które pozwalają na coroczne odradzanie się tkanek i ewentualne odtwarzanie utraconych organów. Pojawianie się wiosną nowych liści i pędów jest możliwe dzięki „zapasom” nagromadzonym w pniu i korzeniach; bez nich normalny cykl rozwojowy drzewa jest niemożliwy. To cecha zupełnie nieznaną u zwierząt – typowo roślinna, związana z sezonowymi zmianami klimatycznymi i przez nie wymuszona. Nawet jednak znaczne zapasy nie są w stanie pokryć ogromnych ubytków wynikających z utraty przez drzewo dużej masy drewna powstałej w wyniku złamania części drzewa lub obciążenia konarów.
- Tkanki drzewa nie odnawiają się, lecz stale przyrastają, odrzucając lub odcinając stare części. Stare komórki zamierają, są jednak z reguły nadal wykorzystywane, na przykład jako martwe elementy drewna przewodzące wodę i wzmacniające strukturę pnia. Z czasem głębiej położone warstwy drewna tracą swoją funkcję przewodzącą i przekształcają się w tzw. twardziel, o często ciemniejszym zabarwieniu. Najstarsze tkanki ulegają zmurszeniu, w efekcie pnie starych drzew są puste wewnątrz, co wcale nie musi świadczyć o ich złym stanie.

1. Morfologia i rodzaje drzew

Drzewo to organizm wieloletni o zdrewniałych pędach, rozgałęzia się na pewnej wysokości nad ziemią i różnicuje na pień oraz uformowaną powyżej koronę. Morfologicznie zbliżone do drzew są krzewy. Bardzo istotną różnicą między tymi dwiema formami wzrostu jest to, że drzewa rozgałęziają się wierzchołkowo (akrotonicznie, akropetalnie), natomiast krzewy – nasadowo (bazytonicznie, bazypetalnie) (Hejnowicz 1973, Seneta 1991).

Tradycyjnie drzewa dzieli się na iglaste i liściaste oraz na grupy użytkowe (np. drzewa owocowe, ozdobne itp.). Drzewa iglaste (szpilkowe) należące do nagonasiennych są najczęściej wiecznie zielone.

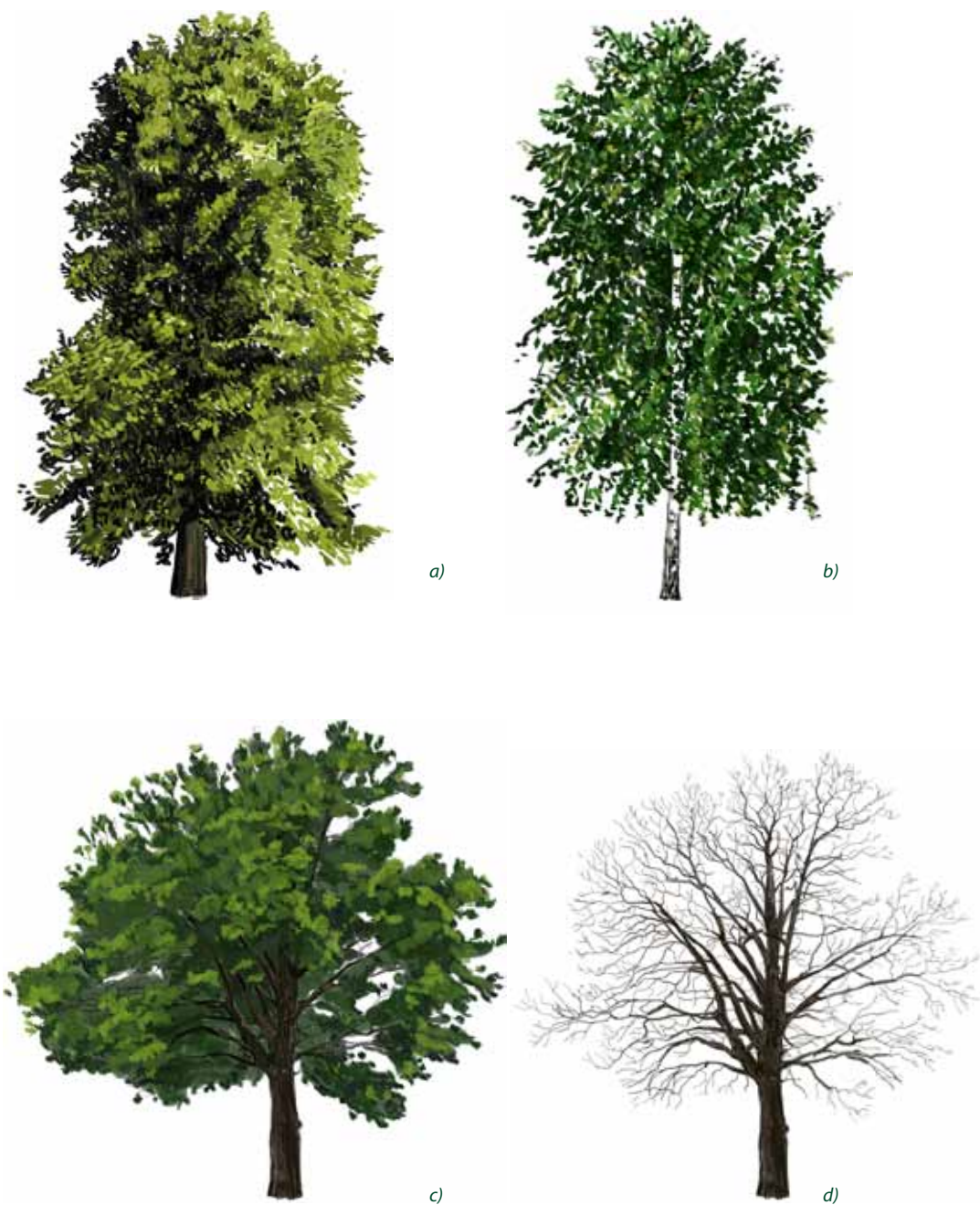
Drzewo to pień i korona – część nadziemna oraz korzenie – część podziemna

Dwie zasadnicze części drzew są ze sobą w bardzo ścisłym związku. W wyniku rozwoju filogenetycznego (osobniczego) powstaje bardzo delikatna równowaga między wielkością części nadziemnej i podziemnej drzew. Zniszczenie, choćby fragmentaryczne, jednej z nich powoduje zaburzenia w funkcjonowaniu drugiej i w efekcie czułości organizmu.

Pień stanowi główną oś drzewa, na której osadzone są wszystkie organy nadziemne drzewa. Jego rola to utrzymanie drzewa w pozycji zbliżonej do pionowej i przewodzenie wody z solami mineralnymi w górę. W dół tkanki przewodzące pnia i zasadniczych konarów przesyłają substancje odżywcze powstałe w liściach wszystkim pozostałym częściom drzewa. Miejsce, w którym korzeń przechodzi w nadziemną część drzewa, nazywane jest **odziomkiem**. Od pewnej wysokości otoczony jest koroną składającą się z rozwidlających się gałęzi. Pień oraz starsze, grube gałęzie są zdrewniałe, młode najczęściej drewnieją z końcem okresu wegetacyjnego. Pień dzieli się na grubsze gałęzie nazywane konarami. Bywa, że od podstawy drzewo ma więcej niż jeden pień, wówczas nazywane jest drzewem wielopniowym. U drzew iglastych pień często przebiega pionowo w górę przez koronę, tworząc tak zwaną strzałę. Ten ważny z punktu widzenia funkcjonowania drzewa organ składa się w 80% z martwych komórek.

Korona jest zespołem konarów, gałęzi, pędów i liści, który wyrasta z pnia na pewnej wysokości nad ziemią. Ogólny kształt i zarys korony oraz układ konarów i gałęzi względem siebie nazywany jest pokrojem. Charakteryzuje on dany gatunek lub odmianę (Rys. 1). Pokrój drzewa decyduje też o jego znaczeniu w krajobrazie. Korona może być stożkowata, kolumnowa, okrągława, rozpięchła i zwisła (parasolowata). Budowa, układ i gęstość elementów korony są zakodowane genetycznie, ale tak jak pokrój, zależą też od czynników zewnętrznych, w tym głównie oświetlenia.

System korzeniowy dużego drzewa zbudowany jest z korzeni **centralnych** i **obwodowych** (Rys. 2). Te pierwsze są zdrewniałe i pełnią funkcję mechaniczną polegającą na umocowaniu drzewa w podłożu. Składają się najczęściej z kilku wielkich korzeni rozchodzących się promieniście. Dodatkowo drzewo wytwarza wiele mniejszych, elastycznych korzeni rosnących pionowo lub ukośnie, które wzmacniają jego stabilność. Większość korzeni centralnych znajduje się na głębokości do 60–80 cm i w odpowiednich warunkach rozchodzi się daleko poza zasięg korony drzewa. Zaś najgłębsze u niektórych gatunków sięgają kilku metrów.



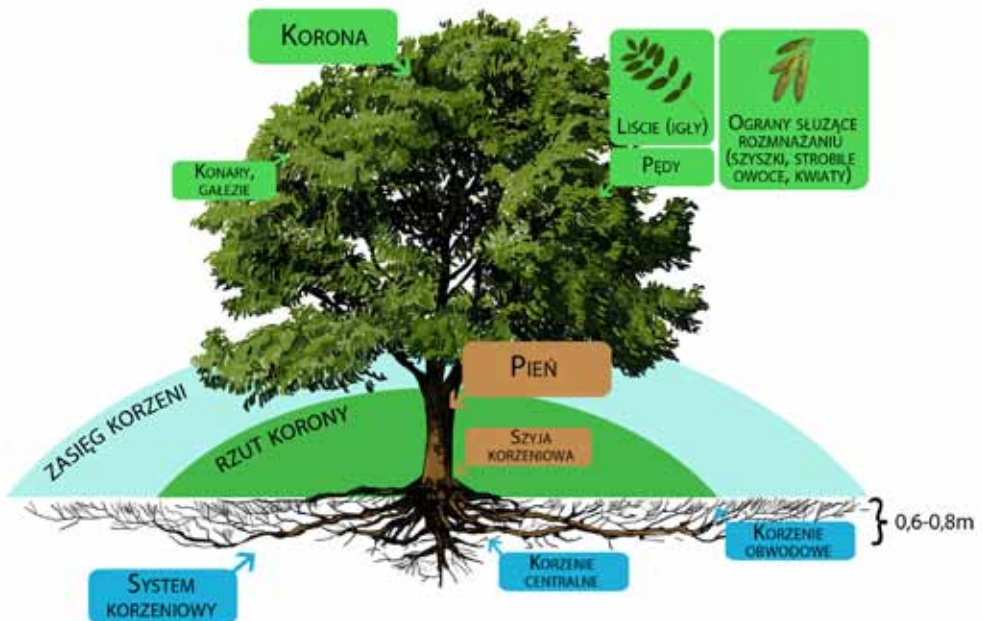
Rys. 1. (JJ) Pokrój drzewa jest charakterystyczny dla danego gatunku. Dzięki temu wiele gatunków mających naturalny pokrój można rozpoznać już z dużej odległości. Naturalny pokrój drzew: a) lipa drobnolistna latem, b) brzoza brodawkowata latem, c) dąb szypułkowy latem, d) dąb szypułkowy zimą.

Korzenie obwodowe (żywicielskie) powstają na końcach poziomych korzeni centralnych. Są niezdrewniałe i występują w licznych, cienkich, rozgałęziających się pierzasto grupach. Są cieńsze od włosa. Odpowiadają za pobieranie, gromadzenie i dostarczanie wody z solami mineralnymi dla całej rośliny. Rosną i pracują prawie bez przerwy, a te najcieńsze koncentrują się tuż pod powierzchnią gruntu, na głębokości do 15 cm (woda i powietrze są w tej warstwie najlepiej dostępne). Aby jak najefektywniej pobierać wodę, większość z nich rośnie w górę. Powstają szybko i równie szybko zamierają. Najbardziej aktywne korzenie drzew znajdują się na zewnątrz obwodu korony, gdzie spada najwięcej kropli deszczu. Należy zatem pamiętać o zabezpieczaniu korzeni nie tylko w strefie rzutu korony, ale także w pewnej odległości poza nią (więcej o zabezpieczaniu strefy korzeniowej w rozdziale V, s. 234).

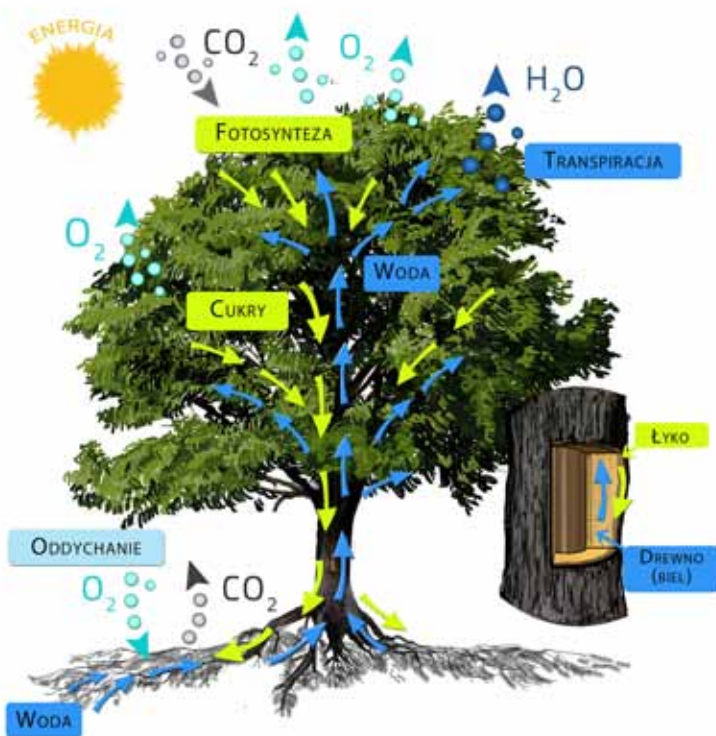
Siedlisko w znacznym stopniu wpływa na budowę systemu korzeniowego. Im uboższa gleba, tym rozleglejszy jest system korzeniowy. Przystosowuje się on do warunków miejscowych i rozwija w kierunku większej dostępności wody oraz substancji odżywczych.

Niezwykle ważna jest funkcja stabilizująca korzeni, dzięki której cały organizm jest w stanie przeciwstawić się czynnikom zewnętrznym, przede wszystkim naporowi wiatru. **Nawet częściowe zniszczenie korzeni skutkuje niestabilnością drzewa w gruncie** (Hejnowicz 1973).

U drzew rosnących w naturalnych warunkach zachodzi zjawisko symbiozy pomiędzy korzeniami a grzybami, zwane **mikoryzą**. Dzięki współżyciu z grzybami drzewa łatwiej pobierają wodę, zwiększają powierzchnię chłonną korzeni, pobierają związki mineralne, szczególnie te trudno dostępne w środowisku. Dzięki mikoryzie rozwijają się w otoczeniu



Rys. 2 (JJ) Korzenie drzew mają zwykle bardzo duży zasięg, 90% z nich znajduje się do 80 cm głębokości. Należy zauważyć, że zasięg korzeni sięga znacznie dalej niż rzut korony



Rys. 3 (JJ) Obieg wody i asymilatów wewnątrz drzewa

bardziej bezpiecznym, gdyż antybiotyki wytwarzane przez grzyby osłabiają lub niszczą liczne patogeny, które dodatkowo nie mogą zainfekować rośliny z powodu wytworzonej naturalnej bariery. Gdyby drzewo pozbawić całkowicie symbiozy z grzybami, skazane byłoby na śmierć z braku możliwości pobierania wody. Wiele drzew, na przykład z rodziny motylkowych (*Fabaceae*), współżyje z bakteriami pobierającymi azot z powietrza, inne żyją w symbiozie z promieniowcami. Praktycznie wszystkie mikroorganizmy glebowe są bardzo ważne dla prawidłowego wzrostu rozwoju drzew (Hejnowicz 1973).

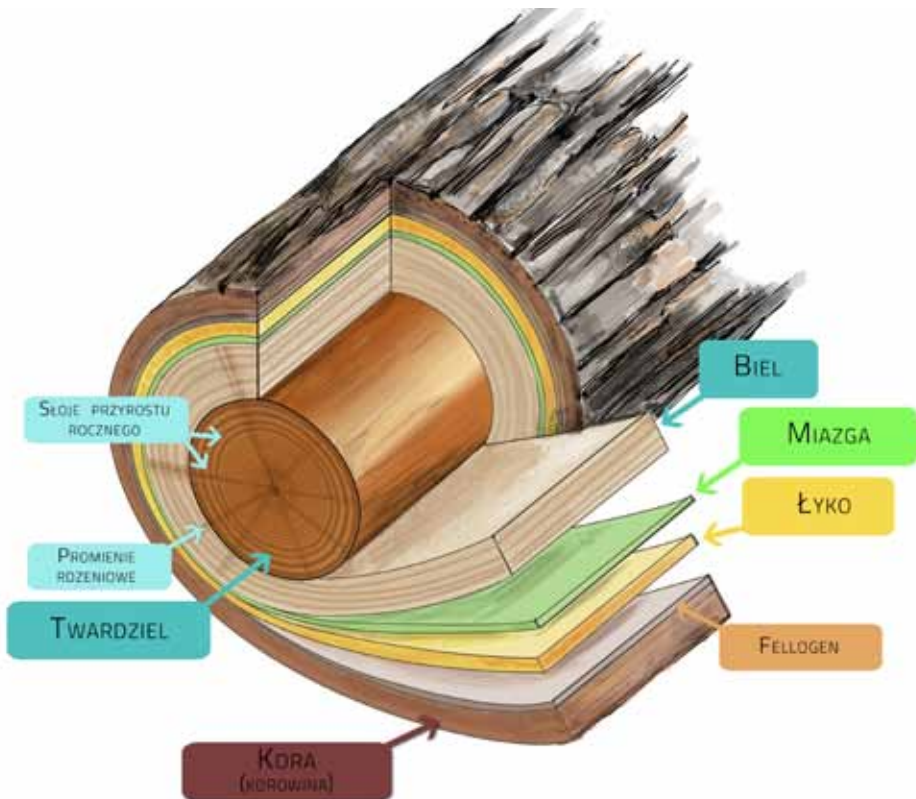
Budowa drewna

Nadziemne zdrewniałe części drzewa mają zbliżoną budowę anatomiczną. Tkanki drzewa układają się w warstwy. Każda z nich pełni inną rolę, podział jest jednak dobrze widoczny (Rys. 4). Znajomość funkcji poszczególnych warstw jest konieczna np. podczas zabiegów pielęgnacyjnych wykonywanych na drzewach.

Warstwę zewnętrzną stanowi **kora (korowina)**. To martwa tkanka ochronna, którą można porównać do naskórka lub skóry. Jej funkcja to ochrona przed utratą wody, szkodnikami, grzybami. Kora jest „perforowana”, znajduje się w niej bardzo wiele porów – przetchlinek, przez które tlen przedostaje się do znajdujących się pod korą żywych komórek. Bezpośrednio pod korą mieści się żywa warstwa korkotwórcza – fellogen.

Pod korą znajduje się **łyko (floem)**. To warstwa tkanek, która przewodzi wytworzone w liściach związki organiczne (asymilaty) do innych części drzewa. W łyku gromadzone są też substancje zapasowe. Położenie łyka stosunkowo blisko zewnętrznej części pnia powoduje, że często bywa ono uszkodzane mechanicznie. W wyniku takich uszkodzeń przerywany zostaje strumień płynących w dół asymilatów i część pnia lub korzeni może być ich pozbawiona. Bywa, że pozornie niegroźne uszkodzenie pnia skutkuje zamieraniem dużej części drzewa.

Kolejna warstwa to **miazga (kambium)**. Miazga jest żywą tkanką twórczą (merystematyczną), dzięki której drzewo przyrasta na grubość. Komórki kambium znajdują się między drewnem i łykiem i są aktywne przez cały sezon wegetacyjny. W wyniku działalności miazgi tworzy się więc corocznie regularny, ciągły cylinder łykodrewny. Miazga odkłada nowe drewno do wewnątrz pnia, dokładając nową zewnętrzną warstwę do powstałych już w poprzednich latach partii ksylemu (drewna), w efekcie czego znajduje się ono po stronie zewnętrznej wcześniej powstałych partii **ksylemu (drewna)**. Na zewnątrz pnia komórki kambium różnicują się w nowe łyko wtórne. W ten sposób starsze warstwy drewna odsuwane są stopniowo ku wnętrzu pnia, a starsze warstwy łyka – ku obwodowi.



Rys. 4 (JJ) Schemat budowy drewna pnia drzewa

Wewnątrz drzewa wielu gatunków widoczne są w każdym rocznym słoju dwie warstwy: jasne drewno wczesne, tzw. **biel**, które przewodzi wodę i jest tkanką spichrzową, natomiast ciemne – **twardziel** to zasadniczy szkielet konstrukcyjny drzewa stanowiący jego podporę.

Drewno wytworzone późnym latem różni się wyraźnie od drewna powstającego wczesną wiosną. Drewno letnie ma cewki (gatunki iglaste) i naczynia (gatunki liściaste) o mniejszych średnicach i grubszych ścianach, natomiast w drewnie wiosennym średnice komórek przewodzących są większe, a ściany cieńsze. Przeważającą funkcją drewna wczesnego jest bowiem sprawne przewodzenie wody w okresie intensywnego wzrostu drzewa, natomiast w przypadku drewna późnego przeważa funkcja mechaniczna.

Na przekroju poprzecznym drewno późne (letnie) i wczesne (wiosenne) dają się odróżnić gołym okiem – drewno wiosenne ma jaśniejszą barwę od letniego. Granica między drewnem letnim z ubiegłego roku i tegorocznym, wiosennym wyraźnie oddziela przyrosty poszczególnych sezonów wegetacyjnych. W ten sposób powstają tzw. słoje przyrostu rocznego, pozwalające określić wiek drzewa. Nietrudno zauważyć, że nie wszystkie słoje przyrostów są jednakowe. Przyczyny ich zróżnicowania są wielorakie i często prowadzą do zniekształceń przekroju drzewa. Na skutek działania wiatru, nieregularności korony, trwałego wychylenia drzewa przekrój przyjmuje kształt eliptyczny lub jajowaty, staje się ekscentryczny (mimośrodkowy), a budowa pnia nierównomierna.

Drzewa mają zdolność do aktywnego przeciwdziałania takim odkształceniom i dążenia do utrzymania pionowego wzrostu pnia lub pożądanego, poziomego wzrostu konarów dzięki wytwarzaniu specjalnej tkanki – **drewna reakcyjnego**. U drzew iglastych nazywane jest ono drewnem kompresyjnym i powstaje po tej stronie pnia lub gałęzi, która jest ściskana pod wpływem grawitacji (czyli od dołu). Drewno kompresyjne rozpręża się, dążąc w ten sposób do przywrócenia pionowego wzrostu pnia albo utrzymania poziomego wzrostu konaru. Odwrotnie jest u gatunków liściastych wytwarzających drewno tensyjne, które powstaje po stronie rozciąganej (czyli od góry) pochylającego się elementu. Drewno tensyjne kurczy się i w ten sposób koryguje kierunek wzrostu pnia lub konara. Drewno reakcyjne spełnia swoje funkcje dzięki zmodyfikowanej budowie ścian komórkowych oraz zwiększonej liczbie komórek. Szerokość słoja po tej stronie pnia, po której ono występuje, jest więc większa, co skutkuje mimośrodkowym wzrostem pnia lub gałęzi.

Miazga powoduje przyrost drzewa na grubość, natomiast **przyrost na długość związany jest z działalnością innych tkanek twórczych – merystemów wierzchołkowych**. Wszystkie tkanki twórcze zbudowane są z żywych, zdolnych do częstych podziałów komórek. Ich pochodzenie może być pierwotne (embrionalne) – są to merystemy pierwotne, takie jak stożki wzrostu korzenia głównego i głównego pędu powodujące wydłużanie się rośliny, oraz kambium wiązkowe tworzące pierwotne wiązki przewodzące. Pierwotne tkanki twórcze (merystematyczne) powodują powstanie pierwotnej budowy rośliny.

W praktyce u roślin drzewiastych spotykamy się z **budową wtórną** będącą wynikiem działania merystemów wtórnych, miazgi (kambium) międzywiązkowej, merystemów wierzchołkowych korzeni bocznych, korzeni i pędów przybyszowych, tkanki korkotwórczej. Merystemy wtórne warunkują wzrost wydłużeniowy (elongacyjny) korzeni bocznych oraz przyrost organów na grubość.

Zniszczenie lub uszkodzenie merystemów powoduje zaprzestanie wzrostu. Na przykład uszkodzenie merystemu wierzchołka pędu powoduje zahamowanie wzrostu elongacyjne-

go. Z reguły funkcje uszkodzonego przejmują wówczas jeden z wierzchołków bocznych i on kontynuuje wzrost pędu lub korzenia (Hejnowicz 1973).

Funkcjonalne układy tkankowe

Z punktu widzenia funkcjonowania rośliny wszystkie wyżej wymienione tkanki tworzą układy.

Układ twórczy obejmuje wszystkie merystemy. Delikatne komórki merystemów wierzchołkowych są chronione: na przykład merystem pędu jest chroniony w pąku przez liście lub łuski, a merystem korzeniowy ma tzw. czapeczkę.

Układ okrywający odpowiada za izolowanie wnętrza rośliny (drzewa) od czynników zewnętrznych. Na ten układ składają się skórka liści i młodych pędów, korek i martwica korowa, a także kutner (gęste owłosienie liści i pędów) i kutykula.

Układ przewodzący służy transportowi wody, soli mineralnych, substancji energetyczno-budowlanych i hormonów. Trzon tego układu stanowią ciągi komórek przystosowane do szybkiego transportu. Są to naczynia bądź cewki w drewnie (ksylemie) i rurki sitowe bądź komórki sitowe we floemie. Ten system przewodzący zaczyna się na wierzchołkach korzeni, a kończy w blaszkach liściowych i wierzchołkach pędów.

Układ wzmacniający składa się ze ścian komórkowych właściwie wszystkich komórek. W dojrzałym drzewie najważniejszą tkanką wzmacniającą jest drewno (ksylem wtórny), u młodych istotnym składnikiem wzmacniającym są włókna łykowe.

Układ fotosyntetyzujący – w jego skład wchodzi wszystkie komórki zawierające chlorofil, do których dociera światło. Dzięki niemu drzewo przetwarza energię słoneczną na materię organiczną.

Układ spichrzowy, w skład którego wchodzi tkanki – w nich magazynowane są substancje energetyczno-budulcowe, a najczęściej spotykana jest skrobia. Szczególnie często gromadzona jest ona w miękiszu drzewnym, zwłaszcza w pobliżu wiązek przewodzących i miękiszu rdzenia. U drzew bardzo dużo substancji zapasowych jest magazynowanych w korzeniach.

W skład **układu chłonnego**, którego zasadniczym zadaniem jest pobieranie wody z solami mineralnymi, wchodzi głównie skórka drobnych korzeni.

Układ wydzielniczy działa inaczej niż u zwierząt. Zbędne substancje są magazynowane w martwych tkankach, na przykład korze bądź drewnie, a także usuwane, choćby z opadającymi liśćmi. Trujące substancje powstałe w wyniku przemiany materii mogą być wykorzystane do obrony organizmu drzewa przed patogenami, w tym grzybami i bakteriami. Poza tym roślina może posiadać najróżniejsze włoski i gruczoły wydzielające najróżniejsze substancje na zewnątrz.

Układ przewietrzający, utworzony z przestworów międzykomórkowych oraz przetchliniek (pory w korze – korowinie), magazynuje gazy i na zasadzie dyfuzji umożliwia ich wymianę (Hejnowicz 1973, Zimmermann i Brown 1981).

2. Mechanizmy regeneracyjne i obronne drzew

W rozwoju filogenetycznym (ewolucji) drzewa wytworzyły rozmaite, często bardzo skomplikowane mechanizmy regeneracji i obrony. **Uszkodzenie, złamanie pędu** (gałęzi) powoduje uaktywnienie znajdujących się w pobliżu pąków stłumionych (śpiących), które – bardzo upraszczając – można nazwać zapasowymi. Wyrastający pąk przeradza się w pęd i z reguły przejmuje rolę pędu utraconego. Pąki stłumione u wielu drzew znajdują się nie tylko na cienkich pędach, ale również na pniu. W strategii rozwojowej drzew mają one ogromne znaczenie. Uaktywniają się w wyniku uszkodzenia korony lub obcięcia gałęzi oraz na górnej stronie przewróconego lub złamanego pnia. Szczególnie licznie pąki stłumione ujawniają się u drzew pierścieniowo-naczyniowych¹, na przykład jesionów i dębów (Hejnowicz 1973, Zimmermann i Brown 1981).

Uszkodzenia korzeni powodują uaktywnienie się pobliskich pąków przybyszowych (podobnych do stłumionych), których na korzeniach jest bardzo dużo, wyrastają z nich nowe korzenie boczne (Zimmermann i Brown 1981).

Bezpośrednio w miejscu uszkodzenia powstaje **tkanka przyranna (kalusowa)** o właściwościach zbliżonych do tkanek merystematycznych. Jej funkcją jest zasklepianie ran. Jest ona formowana przez kambium i powstaje przez odróżnicowanie się żywych komórek leżących w pobliżu rany (najczęściej z okolicznych komórek parenchymy), które uzyskują zdolność do podziałów, a tym samym tworzenia nowych elementów drzewa (Fot. 2). Powstały wskutek działalności tych komórek kalus zakleja uszkodzenie (Fot. 3). Ostatecznie kalus doprowadza do zarośnięcia całej rany, a powstające nad nim kambium wytwarza jednolitą warstwę, z której następnie wytwarzane są tkanki drewna i łyka, jednak nowo powstałe warstwy drewna nie zrastają się ze starymi. Z czasem, po wielu latach, nie widać już na pniu śladu po ranie, jednak na przekroju pnia widoczna jest wyraźna granica między starymi i nowymi przyrostami (Fot. 4).

Liczne drzewa, zranione lub zaatakowane przez owady, wytwarzają specyficzne substancje obronne. W postaci płynnej mogą one zalewać i izolować zainfekowane miejsca. Na przykład żywice iglastych mogą całkowicie zalać i unieszkodliwić larwy owadów drążących drewno, podobnie działają gumy u pestkowych czy lateks u kauczukowców.

Od wielu już lat widzimy bardzo mocno cięte drzewa, ale czy takie traktowanie ich jest właściwe? **Radykalne cięcie drzew (ogławianie) jest zabiegiem doprowadzającym do przyspieszonego zamierania drzew.** Znaczna redukcja ich korony dokonana w wyniku cięcia skutkuje zmniejszeniem masy i powierzchni asymilacyjnej liści. Przyczynia się to do zasadniczych zaburzeń fizjologicznych spowodowanych gwałtownym powstaniem różnic w wielkości części nadziemnej i podziemnej drzewa. Raptownie zmniejszona powierzchnia listowa ogranicza do minimum dopływ asymilatów do innych jego części, co prowadzi do ich zagłodzenia. Ograniczenie transpiracji i oddychania powoduje również zaburzenia w gospodarce wodnej i energetycznej. Poprzez gwałtowne odsłonięcie

¹ Drewno pierścieniowo-naczyniowe – drewno gatunków liściastych z wyraźnie zaznaczającymi się słojami rocznymi, w których naczynia o dużym świetle (dużej średnicy) są widoczne w drewnie wczesnym, średnice naczyń w drewnie późnym są znacznie mniejsze, co powoduje wyraźne rozgraniczenie drewna wczesnego od drewna późnego.

dotychczas zacienionych części drzewa, doprowadza do powstawania ran wskutek oparzeń słonecznych i przez to kolejnych zaburzeń.

Wyrastające z pąków stłumionych pędy odroślowe nie są trwale związane z całą architekturą drzewa, które to przez lata tworzyło spójny układ wzmacniający i przewodzący. Powstałe gałęzie przybyszowe (epikormiczne) łatwo się później wyłamują.

Często ogławianie drzew doprowadza do powstawania zaburzeń w ich statyce, najczęściej powiązane z podniesieniem lub bocznym przesunięciem ich środka ciężkości. W efekcie pozbawienie drzewa korony powoduje skrócenie jego życia.

Nierzadko w praktyce mamy do czynienia z nieprawidłową, w tym „nadmierną pielęgnacją” drzew. **Należy sobie uświadomić, że każde cięcie jest dla drzewa stresem, a każda, szczególnie duża rana, to wrota infekcji patogenów** (Borowski 2012). Nadmierne cięcie, w tym nadmierne podkrzesywanie i ogławianie, prowadzi do pozbawienia drzewa asymilatów. Drzewo dąży jak najszybciej do zablźnienia ran poprzez zalanie tkanką kalusową i odbudowy zniszczonych fragmentów. Z tymi procesami związany jest wielki wydatek energetyczny.

W szczególnych sytuacjach, np. po wichurach, nawałnicach lub uszkodzeniach mechanicznych, uzasadnione jest usuwanie elementów drzewa, które stwarzają realne zagrożenie dla otoczenia. Jednak trzeba sobie uświadomić, że – poza szczególnymi przypadkami – częste ingerowanie w kształt korony drzewa przyczynia się do jej zniekształcenia i osłabienia. Należy pamiętać, że prace w koronie drzewa powinny być wykonywane przez osoby wyspecjalizowane w tej dziedzinie. Specjalista pomoże także określić zakres niezbędnych prac tak, aby stres dla drzewa był zminimalizowany.

Drzewo to organizm o specyficznej dynamice, a ze względu na jego rozmiary skutki działań obecnych widoczne są dopiero po kilku latach. Pozbawione części organów asymilacyjnych czy korzeni zamiera stopniowo, a skutki ewentualnej „nadmiernej pielęgnacji” są odroczone w czasie. Dlatego widzimy drzewa, które po radykalnych zabiegach przez kilka lat egzystują, a nawet rozpoczynają odbudowę korony, jednak w kolejnych latach ich zapasy energetyczne się wyczerpują i zaczynają zamierać. Osłabione drzewo staje się łatwym obiektem infekcji grzybowych, bakteryjnych i ataków owadów. To



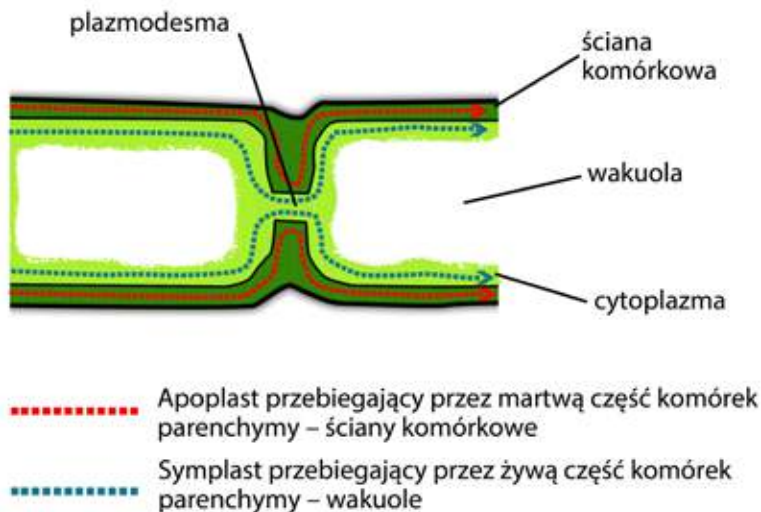
Fot. 2 Tworząca się tkanka przyranna na uciętym pędzie (źródło: fotosik.pl)



Fot. 3 Z upływem czasu kalus przechodzi w tkankę przyranną, która obrasta ranę w celu odgradzenia infekcji grzybów pasożytniczych i rozkładu, który powodują (Plant prop group, 2008)



Fot. 4 (JB) Nawet po wielu latach widoczne jest miejsce uprzednio zranione



Rys. 5 (JJ) Schemat układu symplastu i apoplastu

poprzez redukcję i uszkodzenie aparatu asymilacyjnego oraz utrudnienie lub zahamowanie przewodzenia następuje dalsze osłabienie, rozpoczyna się tak zwana „spirala śmierci” (*downward spiral*) lub „diabelski krąg” (Szczepanowska 2001, Siewniak i Kusche 2002, Kosmała 2012). W efekcie drzewo po raz kolejny wydatkuje energię na obronę przed fitofagami i grzybami, co pogłębia deficyt energii i kolejny obrót w spirali śmierci.

Drzewo, jako zmieniający się z czasem organizm, bardzo trafnie przedstawiał wybitny amerykański znawca drzew Alex Shigo. Według niego procesy przemiany energii w drzewie są ściśle powiązane z regułami drugiego prawa termodynamiki Newtona. Według Shigo żaden uporządkowany system energetyczny nie utrzyma się i nie przetrwa bez stałego dopływu energii. W przypadku drzewa oznacza to, że im więcej ma żywej materii, a co za tym idzie – energii, tym większe ma szanse na trwanie i rozwój.



Rys. 6 W miarę wzrostu i starzenia się drzewa zawartość masy dynamicznej (symplastu) ulega redukcji ze 100 do 10–20% na korzyść masy statycznej (apoplastu) (Shigo 1996)

W drzewie takim żywym układem materii jest **sympplast**, będący wysoce uporządkowaną, trójwymiarową siecią współpracujących żywych komórek parenchymy zawartych w bielu i korze wewnętrznej. Parenchyma jest tkanką złożoną z żywych komórek, w których zachodzą podstawowe procesy życiowe. Komórki parenchymy mogą być ułożone osiowo lub promieniowo. Specjalne połączenie międzykomórkowe (plazmodesmy) łączy ze sobą protoplazmy komórek sąsiadujących, tworząc pajęczynę połączeń (Rys. 5). **To właśnie w symplacie przechowywane są materiały zapasowe, a więc rezerwy energii.** Symplast zawarty jest w pędach, gałęziach, pniach i korzeniach drzew – im większa jest jego objętość, tym większa zdolność drzew do magazynowania rezerw energetycznych. Żywy symplast (masa dynamiczna) związany jest nierozdzielnie z apoplastem (masa statyczna drzewa).

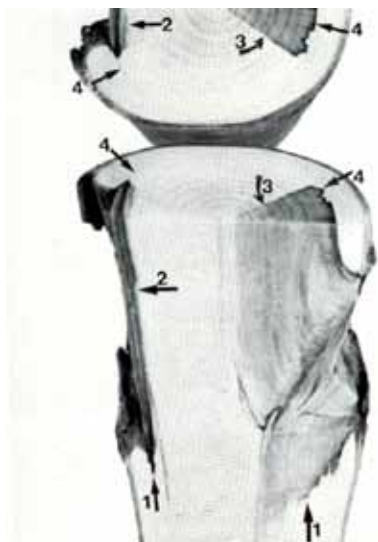
Apoplast jest strukturą skomponowaną z martwych elementów drewna, będącą swoistą ramą dla symplastu. Jego zadaniem jest transportowanie wody z solami mineralnymi i magazynowanie wody chemicznie związanej z celulozą, dzięki czemu nie płynie. Na początku apoplast powstaje w żywych komórkach, ale swoją funkcję zaczyna spełniać w momencie obumarcia tych komórek. Niezwykle u drzew jest to, że żywe komórki symplastu i martwe apoplastu są połączone w sposób, który umożliwia przebieg istotnych dla życia procesów. Drewno jest wysoce uporządkowanym układem: żywych, zamierających i martwych komórek, o ścianach przesasyconych celulozą, chemicellulozą i ligniną (Shigo 1991, 1996).

Stosunek masy dynamicznej do statycznej zmienia się z czasem. Istnieje zasadnicza różnica pomiędzy młodymi i starymi drzewami. Młode zawierają żywe komórki w całej masie drewna – można powiedzieć, że drewno jest w tym przypadku w 100% masą dynamiczną (Rys. 6).

Kiedy drzewa rosną i starzeją się, wewnętrzne i najstarsze żywe komórki zaczynają zamierać, a substancje zapasowe przenoszone są na zewnątrz do strefy kambialnej (kambium) do komórek wciąż żywych. Gdy komórki zamierają, blisko wewnętrznej strefy symplastu powstaje martwy materiał drzewny nazywany drewnem ochronnym. Twardziel jest jednym z typów tego drewna ochronnego, a biel to drewno, które zawiera symplast.

W kontekście wykonywania cięć można stwierdzić, że usuwanie żywych gałęzi, pędów lub korzeni drzew zmniejsza wielkość symplastu (masy dynamicznej). W ten sposób redukcji ulegają rezerwy energii. U młodych drzew można usunąć nawet znaczne ilości dynamicznej masy symplastu bez poważnych zakłóceń ich funkcjonowania. Nadal w drzewie pozostanie wystarczająco dużo zapasów energii do utrzymania organów i podtrzymania procesów życiowych. U starszych drzew, w wyniku przeprowadzonych redukcji korony, względne straty masy dynamicznej są znacznie większe. Wraz ze starzeniem się drzew zwiększa się masa drewna ochronnego (martwego), zmienia się stosunek masy dynamicznej (symplastu w bielu) do masy statycznej (drewno ochronne o wszystkich komórkach martwych). Oznacza to, że w starszych drzewach ewentualne cięcia żywych gałęzi powodują proporcjonalnie większą utratę symplastu, a co za tym idzie – utratę masy dynamicznej w stosunku do masy statycznej. Dlatego starsze drzewa z mniejszą ilością masy dynamicznej znoszą mocne cięcia znacznie gorzej niż drzewa młode.

Z punktu widzenia praktycznego obcinanie gałęzi jest podobne do ich naturalnego zamierania. Istnieje jednak zasadnicza różnica między obcinaniem a zamieraniem. Kiedy gałąź obumiera, materiały zapasowe mogą być odprowadzone do nadal żyjących tkanek. Gdy żywa gałąź nagle zostanie usunięta, wszystkie substancje zapasowe są tracone i stracona jest bezpowrotnie zmagazynowana w nich energia (Shigo 1991, 1996).



Bariera 1 – zatyka naczynia i cewki, zapobiega rozprzestrzenianiu się zmian patologicznych w górę i w dół.

Bariera 2 – w pierścieniach rocznych przyrostów, uniemożliwia rozprzestrzenianie się zmian w głąb pnia.

Bariera 3 – w promieniach rdzeniowych zapobiega rozprzestrzenianiu się zmian na boki.

Bariera 4 – w drewnie utworzonym przez kambium wiązkowe po zranieniu, zapobiega rozprzestrzenianiu się zmian na zewnątrz pnia.

Rys. 7 Bariery obronne drzewa – klonu czerwonego (Shigo 2008)

Drzewa wykształciły **zdolność do przeciwdziałania skutkom zranień i działania patogenów**. W uproszczeniu można powiedzieć, że otaczają warstwami (ścianami) – **grodzują** (kompartmentalizują – z angielskiego *compartmentalization*) obszary zranione i zaatakowane przez grzyby lub inne patogeny. Ściany te izolują zainfekowane obszary od pozostałej, zdrowej tkanki niczym grodzie wodoszczelne na statku powstrzymują wdzieranie się wody. Ściany mogą być wysycane różnymi substancjami grodziującymi mechanicznie, np.



Rys. 8, 9 W pewnym sensie drzewo jest rośliną w roślinie, każdy pierścień przyrostu może być traktowany oddzielnie (po lewej). Schemat drugiej (na zielono) i trzeciej (na różowo) ścian – grodzi tworzonych w drewnie (po prawej) (Shigo 1996)

związkami celulozy czy ligniny, a także bakteriostatycznymi, w tym pochodzącymi z układu wydzielniczego, produktami przemiany materii. Mogą to być między innymi związki fenolowe, terpeny i gumi. W efekcie działania systemu obronnego patogen nie rozprzestrzenia się w drewnie, a drzewo rozwija się i rośnie jakby ponad oraz dookoła uszkodzenia (Rys. 7). Grodziowaniu sprzyja budowa drewna. Można przyjąć, że każdy przyrost jest kolejną żywą rośliną rozwijającą się w kierunku na zewnątrz istniejącego drzewa. W ten sposób, pomiędzy kolejnymi przyrostami, naturalną metodą tworzą się bariery, które są wykorzystywane do obrony jako grodzie (Rys. 8, 9).

Wszelkie działania, które niszczą bądź tylko uszkadzają ściany (grodzie), powodują zniszczenie naturalnych mechanizmów obronnych drzewa. Głębokie czyszczenie ran bezpośrednio niszczy strefy odcinające, wiąże się też z usuwaniem murszu z dziupli. Takie działanie zwiększa dostęp tlenu do miejsca zainfekowanego i wpływa na przyspieszenie rozkładu znajdującego się pod nim drewna (Shigo 1991, 1996). Usuwając murz, niszczymy cały ekosystem wnętrza dziupli (patrz rozdział III).

Teoria CODIT – grodziowanie (*Compartmentalization of Decay in Trees*) została ogłoszona w końcu lat 70. przez amerykańskiego leśnika i fizjologa drzew Alexa L. Shigo i jest obecnie powszechnie przyjęta.

Literatura

- Borowski J. 2012. Zasady pielęgnacji drzew. W: Aleje – skarbnice przyrody. Praktyczny podręcznik ochrony alej i ich mieszkańców. Red, Piotr Tyszkó-Chmielowiec: 123–130.
- Drzewa i krzewy: Pokrój. Internet: <http://drzewa.net/arttykul/9> [dostęp: 01.08.2012].
- Hejnowicz Z. 1973. Anatomia rozwojowa drzew, PWN Warszawa.
- Kosmala M. 2012. Fakty i mity o ogławianiu drzew. Internet: <http://www.erzetka.pl/?s=48> [dostęp: 10.07.2012].
- Plant prop group: Callus Croduction and Leaf Color Inconsistency, 2008. Internet: <http://blog.lib.umn.edu/michaels/plantprop2/2008/10/> [dostęp: 30.07.2012]
- Seneta. 1991. Drzewa i krzewy liściaste A–B. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Shigo A., L. 1991. Modern arboriculture. Shigo and Trees Associates, LLC.
- Shigo A. L. 1996. A Professional Understands Dose. Tree Care Industry and Dr. Alex L. Shigo Vol. 7, Number 3 March 1996 of TCI.
- Shigo A., L. 2008. A New Tree Biology and Dictionary. Shigo and Trees Associates, LLC.
- Siewniak M. Pielęgnowanie drzew dzisiaj. Internet: <http://bc.pollub.pl/Content/629/wspolczesneproblemy.pdf> [dostęp: 10.07.2012].
- Siewniak M., Kusche D. 2002. Baumpflege heute. Patzer, Berlin-Hannover.
- Szczepanowska B. 2001. Drzewa w mieście. Hortpress Warszawa.
- Tyszkó-Chmielowiec P. 2013. Fakty i mity o drzewach. Manuskrypt.
- Zimmermann M.H., Brown C. L. 1981. Drzewa struktura i funkcje. PWN, Warszawa.

II. PODSTAWOWA DIAGNOSTYKA DRZEW

1. Wprowadzenie do podstawowej diagnostyki drzew

dr inż. Marzena Suchocka – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Zdając sobie sprawę z wielu korzyści płynących z obecności drzew (społecznych, przyrodniczych, ekonomicznych), należy pamiętać, że pod wpływem mechanicznych uszkodzeń, chorób i innych czynników utrudniających prawidłowy rozwój drzewa może się pojawić ryzyko wypadku w ich otoczeniu. W zarządzaniu drzewami konieczne jest podjęcie odpowiednich działań umożliwiających zidentyfikowanie zagrożenia dla ludzi i mienia, a następnie wykonanie zabiegów minimalizujących powstałe ryzyko. Zarządzanie drzewostanem to też troska o fitosanitarny stan drzewostanu w mieście, który bezpośrednio lub pośrednio może mieć również wpływ na statykę drzewa.

Powszechną troską urzędników odpowiedzialnych za drzewa oraz innych zarządców nieruchomości, w tym drogowców, jest bezpieczeństwo publiczne. Wypadki związane z drzewami są wprawdzie stosunkowo rzadkie, ale uzyskują szeroki oddźwięk w mediach – zwłaszcza jeśli skutkują utratą życia. Sprawia to, że urzędnicy i zarządcy nieruchomości są pod silną społeczną presją zagwarantowania bezpieczeństwa osób i mienia w miejscach, w których rosną drzewa.

Za stan drzew na swoim terenie odpowiada jego właściciel. W przypadku szkód spowodowanych przez upadek drzewa powinien on być w stanie wykazać (wobec sądu lub ubezpieczyciela), że dotrzymał wszelkiej staranności, aby zapewnić bezpieczeństwo publiczne. Przydatna w tym będzie możliwość wykazania, że przeprowadził przegląd drzewostanu i nie stwierdził oznak świadczących o zwiększonym ryzyku, a jeśli stwierdził, to podjął kroki na rzecz usunięcia zagrożenia. Mając na uwadze ograniczone środki i czas na oględziny, jakimi zwykle dysponują osoby zobowiązane do zarządzania drzewami, praktyczne okaże się wskazanie podstawowego zakresu działań niezbędnego dla wypełnienia przez nich swoich obowiązków. W praktyce minimum takim będzie obejrzenie drzew według jednolitego schematu i udokumentowanie oględzin. Osoba dokonująca inspekcji powinna mieć przynajmniej podstawową wiedzę pozwalającą ocenić drzewo i zidentyfikować oznaki zwiększonego ryzyka. Jeżeli oceniający stwierdzi istnienie oznak świadczących o potencjalnym zwiększonym ryzyku, jest zobowiązany do podjęcia działań na rzecz jego zmniejszenia. W razie wątpliwości może zasięgnąć opinii specjalisty.

Właściciel lub zarządca terenu określa akceptowalny dla niego poziom ryzyka, a w konsekwencji – wielkość nakładów pieniężnych, które jest gotów przeznaczyć na ocenę, monitoring i zabiegi zmniejszające ryzyko związane z drzewami. Dużą rolę odgrywają tu uwa-

runkowania lokalne i dlatego dany teren może być podzielony na kilka stref o różnym standardzie monitoringu; na przykład przeglądu grupy drzew w miejscach o niskim użytkowaniu można dokonać rzadziej. Natomiast w przypadku miejsc często lub stale użytkowanych należy dokonać oględzin każdego drzewa z większą częstotliwością i bardziej wnikliwie.

Niniejszy rozdział ma za zadanie pomóc w ocenie stanu drzewa poprzez fachowe oględziny (metoda wizualna). Zastosowanie tej metody pozwala na identyfikowanie problemów w zakresie stabilności drzew i ich części oraz bezpieczeństwa w ich otoczeniu, a następnie określenie sposobów poprawy kondycji i minimalizowania zagrożeń. Prezentowana metodyka została przygotowana wraz z formularzem podstawowej diagnostyki drzew. Jest to swego rodzaju lista kontrolna ułatwiająca oględziny. Po wypełnieniu formularz powinien być dołączony do dokumentacji dotyczącej drzewa lub wprowadzony do bazy danych drzew, o ile taka istnieje. Systematyczne oględziny przy użyciu formularza pozwalają na monitorowanie zmian w kondycji i stanie drzew.

Proces oceny przeprowadzany jest w dwóch fazach. Pierwszy etap oceny może być wykonany w oparciu o prezentowaną w tej publikacji metodykę podstawowej diagnostyki drzew. W tym przypadku oględzin i oceny budowy drzewa dokonuje się z poziomu ziemi, bez użycia specjalistycznego sprzętu. Do przeprowadzenia podstawowej diagnostyki wystarczy przeszkolenie poparte praktyką pracy z drzewami w terenie. Pierwszy etap oceny drzewa ma na celu zidentyfikowanie tych jego elementów, które w powiązaniu ze stopniem użytkowania mogą powodować zagrożenie dla otoczenia.

W przypadku stwierdzenia symptomów wskazujących na zwiększone ryzyko dla otoczenia może zająć konieczność wykonania kolejnego etapu przy użyciu specjalistycznego sprzętu. Przykładem może być sytuacja, kiedy podstawowa diagnostyka wskazuje na wypróchnienie wewnątrz pnia, ale oceniający nie jest w stanie zbadać zakresu tego zjawiska. Obecnie na polskim rynku istnieją firmy oferujące szczegółowe badania drzew przy użyciu np. rezystografu¹, tomografu dźwiękowego (sonicznego)² czy testów obciążeniowych³.

Metoda podstawowej diagnostyki drzew oparta jest na założeniu, że minimalizowanie ryzyka jest zadaniem priorytetowym. Ryzyko jest wynikiem kombinacji zagrożenia i zakresu szkód, które może wyrządzić drzewo. **Składa się więc na nie prawdopodobieństwo upadku drzewa lub jego części oraz wrażliwość narażonego obiektu** (ludzie, budynki albo mienie innego rodzaju). **Niebezpieczeństwo upadku drzewa istnieje zawsze.** Nawet stabilne i zdrowe drzewa pod wpływem skrajnych warunków atmosferycznych lub innych wyjątkowych czynników mogą stwarzać niebezpieczeństwo w swoim otoczeniu. Natomiast, jak wspomniano powyżej, ryzyko to niebezpieczeństwo rozpatrywane w kon-

¹ **Rezystograf** – instrument do badania stanu drzewa wewnątrz pnia. Jego działanie polega na wwiercaniu wiertła o średnicy 1,5 mm ze stałą siłą w drewno. Opór stawiany przez tkanki jest rejestrowany na tzw. dendrogramie – wykresie pokazującym w rzeczywistej skali stopień rozkładu drewna wewnątrz pnia drzewa. Dane z rezystografu opracowywane są w specjalistycznym oprogramowaniu i w połączeniu z wiedzą dotyczącą modelu CODIT (grodziowania) pozwalają na dokładną interpretację stopnia rozkładu drewna, lokalizacji i zasięgu rozkładu oraz obecności lub braku grodzi.

² **Tomograf dźwiękowy** – urządzenie służące do nieniszczącego badania stanu wnętrza pnia. Sygnały ultradźwiękowe przechodzące przez tkanki drzewa są odbierane przez czujniki zainstalowane na pniu drzewa. Obraz otrzymany po komputerowej obróbce danych pokazuje rozmieszczenie zgnilizny wewnątrz pnia.

³ **Test obciążeniowy** – metoda tensometrycznego pomiaru stabilności drzewa w gruncie oraz wytrzymałości pnia na złamanie. Metoda bada fizyczną reakcję drzewa na symulowany napór wiatru.

tekście wrażliwości otoczenia drzewa (obiektu, na który może упаść) i konsekwencji, które niesie ze sobą upadek. Upadki drzew nie zdarzają się jednak całkiem przypadkowo, ale są efektem kombinacji wad budowy i uwarunkowań niekorzystnie wpływających na statykę drzewa. Poziom ryzyka jest związany z niebezpieczeństwem niesionym przez rozmiar wady budowy i rozmiar zniszczenia spowodowanego upadkiem. Ocena ryzyka polega na określeniu zarówno potencjalnego ryzyka upadku, jak i rozmiaru szkody.

W przygotowanym dla potrzeb tej publikacji formularzu używamy terminu „cechy drzewa”, mając na myśli objawy, na które należy zwrócić uwagę podczas oględzin pod kątem bezpieczeństwa. W innych publikacjach są one określane czasem jako „wady drzewa” lub „wady drewna”. Uznaliśmy jednak, że takie podejście jest dyskusyjne, ograniczające i może prowadzić do niekorzystnych dla drzewa rekomendacji. To, czy dana cecha jest wadą, czasem wynika dopiero z uwarunkowań związanych z innymi cechami drzewa i jego otoczenia. Występowanie wielu z nich jest zresztą dla drzew całkowicie naturalne.

Które drzewo można uznać za zagrażające? Powstawanie rozległych wypróchnień w pniach drzew, usychanie i obłamywanie gałęzi to naturalne procesy powiązane z ich cyklem życiowym. W miastach i przy drogach drzewa są poddawane zwiększonej presji spowodowanej mechanicznymi uszkodzeniami, gorszymi warunkami siedliskowymi itp. Kluczową kwestią w uznawaniu drzewa za zagrażające jest jego otoczenie. Zagrożenie wokół drzewa w centrum miasta będzie większe niż w nieużytkowanej części parku. Wskazówki zawarte w tym rozdziale pomogą w obiektywnej i odpowiedzialnej ocenie ryzyka w otoczeniu drzew, a następnie podjęciu decyzji dotyczącej możliwości i sposobu jego minimalizowania oraz określeniu priorytetów niezbędnych działań.

Jak oceniać stan drzewa? W metodzie wizualnej dokonuje się kompleksowej oceny stanu drzew i bezpieczeństwa w ich otoczeniu, uwzględniając wiele czynników, które mogą mieć wpływ na zachowanie ich stabilności i rozwoju. Przykładowo: przyczyną wyłamania mogą być osłabione partie tkanek różnych części drzewa, systemu korzeniowego, pnia lub korony. Różne mogą być też jego skutki. W związku z tym poszczególne symptomy i ich waga oceniane są w odniesieniu do każdej z części drzewa. Poniżej opisane zostały najważniejsze etapy procesu tej oceny.

Decyzje i działania, które należy podjąć przed inspekcją:

- określenie **trasy inspekcji**: gdzie będzie się rozpoczynać i jak postępować, decyzja dotycząca priorytetów działania uzależniona jest od poziomu ryzyka
- określenie **systemu**, w jakim ryzyko będzie wartościowane i zarządzane, które strefy sprawdzone zostaną dokładnie, a które za pomocą uproszczonych metod, jak na przykład inspekcja wykonana w formie przejazdu samochodem drogami o mniejszej intensywności użytkowania
- **szkolenie** osób przeprowadzających inspekcje: osoba wykonująca przegląd musi mieć umiejętności pozwalające na ocenę cech zwiększających prawdopodobieństwo upadku drzewa lub jego części oraz identyfikowanie i wartościowanie celu (obiektów, które są zagrożone upadkiem).

Materiały potrzebne do pracy w terenie:

- formularze oceny do dokumentowania obserwacji i wpisywania zabiegów minimalizowania ryzyka
- mapy lub GPS wraz z oprogramowaniem pozwalającym na naniesienie drzew na mapy bezpośrednio w terenie, a jeżeli taka metodyka została przyjęta, plakietki do oznaczania drzew
- narzędzie do wstępnego badania rozkładu, przykładowo gumowy lub drewniany młotek i sonda
- miarka (do oględzin w ramach postępowania administracyjnego powinna być atestowana), aparat fotograficzny do dokumentowania wad budowy.

Sposób oględzin/badania drzewa

Oględziny powinny dotyczyć całego drzewa i rozpoczynać się kolejno od sprawdzenia systemu korzeniowego, następnie odziomka⁴, pnia, nasady korony, konarów i gałęzi drzewa. Jeżeli drzewa badane są dokładnie, można w tym celu używać prostych narzędzi, takich jak młotek lub metalowa sonda.



Badanie pnia i korzeni drzewa z użyciem prostych narzędzi: gumowego lub drewnianego młotka i metalowej sondy (Fot. PŚ, MS)

Co powoduje upadek drzewa?

Drzewo może się wyrwać lub złamać, gdy nastąpi uszkodzenie w systemie korzeniowym, na pniu lub w koronie, co najczęściej jest związane z:

- obecnością wewnętrznego rozkładu drewna
- obecnością cech wskazujących na ryzyko upadku drzewa lub złamania jego części
- zmianą warunków siedliskowych: przykładowo pracami budowlanymi przeprowadzonymi nawet kilka czy kilkanaście lat wstecz, usunięciem drzew w sąsiedztwie lub zmianą poziomu wody gruntowej.

Wymienione konfiguracje czynników są kilkoma z wielu, które mogą prowadzić do wyrwania lub złamania się drzewa, najczęściej przy silnym wietrze. Upadek konaru lub złamanie drzewa może jednak wydarzyć się również w bezwietrzną pogodę. Znałe jest zjawisko letniego obłamywania się zdrowych konarów w bezwietrzną, upalną popołudnia (ang. *summer branch drop*). Istnieje kilka teorii próbujących wyjaśnić takie przypadki, ale żadna z nich nie została ostatecznie przyjęta jako reguła.

⁴ **Odziomek** – strefa u podstawy pnia, w której łączą się korzenie z pniem drzewa.

2. Jak używać formularza podstawowej diagnostyki drzewa

dr inż. Marzena Suchocka – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Jerzy Stolarczyk

BSc (Hons) Kamil Witkoś-Gnach

dr inż. Piotr Tyszko-Chmielowiec

dr inż. Davide Baridon

Poniższy tekst stanowi objaśnienie formularza podstawowej diagnostyki drzewa (PDD), przeznaczonego do stosowania przez osoby odpowiadające za drzewa jako zarządcy nieruchomości, zarządcy dróg czy pracownicy urzędów gmin. Mogą z niego skorzystać także właściciele prywatnych posesji oraz miłośnicy drzew pragnący je chronić. Osoby te, aby móc odpowiednio korzystać z formularza, powinny przejść odpowiednie szkolenie.

Formularz PDD może być użyty do przeprowadzenia **wstępnej oceny ryzyka** dla drzew w otoczeniu człowieka, np. przydrożnych, przyulicznych, osiedlowych lub w parku. Zawiera on listę kontrolną, pomagającą – zwłaszcza osobie mniej wprawnej – zadać właściwe pytania na temat stanu poszczególnych części drzewa, a następnie podsumować odpowiedzi. W konkluzji oceniający drzewo wybiera z trzech wariantów wynikowych:

1. Brak oznak wskazujących na zwiększone ryzyko w otoczeniu drzewa
2. Stwierdzono oznaki wskazujące na zwiększone ryzyko w otoczeniu drzewa
3. Wymagane badania specjalistyczne

Jeżeli stwierdzone zostaną oznaki wskazujące na podwyższone ryzyko, należy rozważyć zabiegi minimalizujące je. Sposoby zmniejszania stopnia ryzyka opisane zostały w dalszej części rozdziału oraz w rozdziale IV poświęconym pielęgnacji drzew dojrzałych (s. 189–222). Należy pamiętać, że usunięcie drzewa jest ostatecznością i może być rozpatrywane tylko i wyłącznie po wyczerpaniu innych możliwości.

Punktem wyjścia dla opracowania formularza był wzór International Society of Arboriculture, który posłużył do stworzenia pierwszej jego wersji zamieszczonej w książce *Aleje – podręcznik użytkownika* z 2012 roku. Po ponad roku prac z zastosowaniem pierwotnej wersji na potrzeby projektu opracowano kolejną, która prezentowana jest w niniejszym wydaniu książki. Czerpała ona dodatkowo z doświadczeń niemieckiej metody *Baumkontrolle* (w wariantcie nauczonym przez Institut für Baumpflege, institut-fuer-baumpflege.de), według wytycznych FLL (*Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau*) oraz inspirowała się podejściem brytyjskiej metody QTRA (*Quantified Tree Risk Assessment*, qtra.co.uk).



Wypełnianie formularza podstawowej diagnostyki drzewa w terenie (Fot. PŚ)

I. METRYCZKA

Wstępna część formularza zawiera standardowe dane dotyczące lokalizacji drzewa, jego właściciela, przyczynę i datę oceny, numer porządkowy, gatunek oraz wymiary drze-

wa. Współrzędne GPS mogą być wprowadzane do baz danych w oprogramowaniu GIS, co daje nieograniczone możliwości zarządzania danymi, nawet dużej liczby drzew. Lokalizacja drzewa może być również zaznaczona bezpośrednio na mapie.

Formularz podstawowej diagnostyki drzewa			
I. METRYCZKA		Data oceny _____	Autor oceny _____
Przyczyna oceny	<input type="checkbox"/> planowa <input type="checkbox"/> interwencja <input type="checkbox"/> postępowanie administracyjne _____ <div style="text-align: right;">sygnatura akt sprawy</div>		
Nr drzewa _____	Lokalizacja / adres _____		
	GPS N _____ E _____		
Właściciel/zarządzający _____	Kontakt (tel., e-mail) _____		
Rodzaj / gatunek _____	_____		
Wysokość drzewa [m] _____	Obwód (na 130 cm) _____	Szerokość korony [m] _____	
Wartość drzewa	<input type="checkbox"/> pomnik przyrody <input type="checkbox"/> cenne /wyjątkowe <input type="checkbox"/> gatunek rodzimy <input type="checkbox"/> część założenia przestrzennego <input type="checkbox"/> siedlisko gatunków cennych/ chronionych		

Ważnym elementem tej części jest **wartość drzewa**. Podczas oględzin należy wskazać, jaką rolę odgrywa ono w lokalnym krajobrazie oraz czy jest miejscem życia cennych gatunków. Istnieją spektakularne drzewa, które mają dużą wartość niezależnie od tego, gdzie rosną, choć nie wszystkie są formalnie uznane za pomniki przyrody. W wielu przypadkach ocena wartości drzewa jest uzależniona od kontekstu konkretnej lokalizacji i sąsiedztwa. Ułatwieniem w podjęciu decyzji o wyjątkowości drzewa może być wyobrażenie sobie, jak duży wpływ na otoczenie miałoby jego usunięcie. Z pewnością usunięcie dużego, pojedynczego drzewa dominującego swoimi rozmiarami w danym miejscu miałoby znaczny wpływ na zmianę lokalnego krajobrazu. Zaznaczona wartość drzewa powinna mieć wpływ na dobór zabiegów mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa. W przypadku szczególnie cennego drzewa właściciel może być w stanie zaakceptować wyższy poziom ryzyka lub zastosować bardziej kosztowne lub kłopotliwe zabiegi jego minimalizowania. Należy też zwrócić uwagę na zastosowanie odpowiednich rozwiązań zapewniających dogodne warunki do dalszego życia drzewa. W przypadku stwierdzenia występowania gatunków chronionych rekomenduje się użycie dodatkowego formularza do przyrodniczej waloryzacji drzew ze str. 124.

II. OTOCZENIE DRZEW

Zanim przystąpimy do oceny stanu drzewa, powinniśmy przyjrzeć się jego otoczeniu. Ryzyko wyrządzenia szkód przez upadające drzewo zależy od intensywności użytkowania terenu przez ludzi i pojazdy oraz od wartości obiektów (budynki, urządzenia, pojazdy) znajdujących się w jego zasięgu. Jednocześnie stan otoczenia drzewa i podłoża, na którym rośnie, a zwłaszcza zmiany w tym otoczeniu mogą wpływać na stan drzewa i zwiększać prawdopodobieństwo upadku.

Użytkowanie	<input type="checkbox"/> brak	<input type="checkbox"/> rzadkie	<input type="checkbox"/> częste	<input type="checkbox"/> ciągłe
Podłoże	<input type="checkbox"/> płytka gleba	<input type="checkbox"/> zagęszczona gleba	<input type="checkbox"/> ograniczona objętość	inne: _____
Zmiany otoczenia	<input type="checkbox"/> wykop	<input type="checkbox"/> nawierzchnia	<input type="checkbox"/> stosunki wodne	<input type="checkbox"/> poziom gruntu inne: _____
Ekspozycja na wiatr	<input type="checkbox"/> wyeksponowane	<input type="checkbox"/> częściowo osłonięte	<input type="checkbox"/> całkowicie osłonięte	

UŻYTKOWANIE

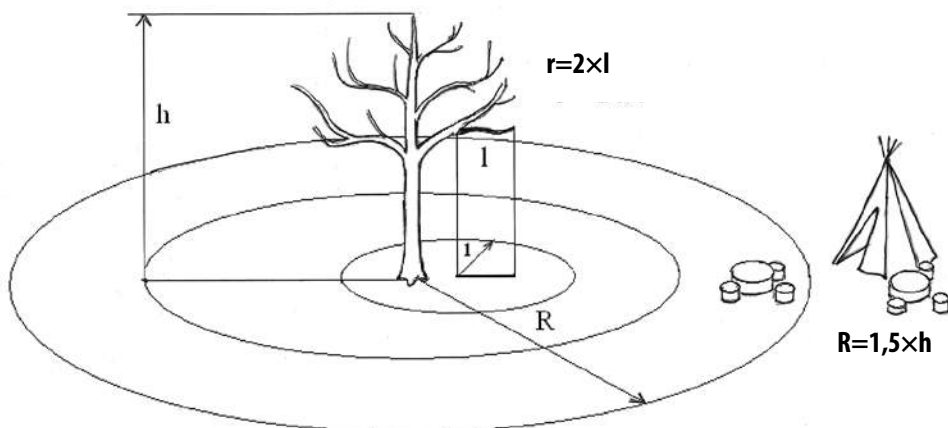
Jednym z pierwszych i podstawowych elementów oceny ryzyka jest określenie obiektu, w który może uderzyć drzewo lub jego część, jeżeli upadnie. W identyfikacji obiektu należy uwzględnić intensywność użytkowania przez ludzi oraz obecność obiektów.

Obiektem może być wszystko, co może być uszkodzone przez upadające drzewo lub jego część, np. budynek mieszkalny, samochód, ławka, plac zabaw itp. Identyfikując podatność obiektu na uszkodzenie, można podać szacunek wartości odtworzeniowej obiektu w przypadku uszkodzenia. Podczas oceny w odniesieniu do budynków należy zidentyfikować, czy narażony na ewentualne uszkodzenie jest sam budynek, czy też zagrożeni są mieszkańcy. Należy sobie uświadomić, 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 przypadku, kiedy obiekt leży bliżej niż 1,5 wysokości drzewa, należy sprawdzić ryzyko wyrwnięcia całego drzewa. Jeżeli na drzewie jest gałąź, która jest zagrażająca, promień strefy, w której może spowodować uszkodzenia, to jej dwie długości.

Ocena użytkowania obejmuje analizę częstotliwości przebywania osób 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 sporadyczna obecność.



Strefa, w której drzewo potencjalnie może stwarzać ryzyko uszkodzeń w przypadku wyrwnięcia. W tym przypadku ławki przedstawione na rysunku znajdują się w bezpiecznej odległości od zagrażającej gałęzi, natomiast namiot jest w miejscu bezpiecznym nawet przy wyrwnięciu całości drzewa (Rys. JS)

Użytkowanie rzadkie może występować przy drogach o niskim natężeniu ruchu, w parkach i ogrodach poza głównymi ścieżkami, w lasach miejskich itp. Za wskazówkę do określenia tego stopnia użytkowania można przyjąć obecność człowieka w bezpośrednim otoczeniu człowieka do 14 minut dziennie, a w przypadku dróg – przejazd do 470 samochodów na dzień⁵.

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 znaczną liczbę ludzi. Za wskazówkę do określenia tego stopnia użytkowania można przyjąć obecność człowieka w bezpośrednim otoczeniu człowieka do 2,5 godzin dziennie, a w przypadku dróg – przejazd do 4700 samochodów na dzień.

Użytkowanie ciągłe dotyczy miejsc z najczęstszym użytkowaniem przez ludzi. Mogą to być centra miast, najczęściej uczęszczane drogi, miejsca bardzo często i regularnie odwiedzane przez ludzi. Za wskazówkę do określenia tego stopnia użytkowania można przyjąć obecność człowieka w bezpośrednim otoczeniu człowieka powyżej 2,5 godzin dziennie, a w przypadku dróg – przejazd powyżej 4700 samochodów na dzień.

Wszystkie miejsca porośnięte drzewami o średnicach pnia mniejszych niż 15 cm mierzonych na wysokości 1,3 m uznawane są za **niestwarzające** ryzyka. Jednak powinny być one inwentaryzowane, ponieważ mogą wymagać przeprowadzenia zabiegów, takich jak cięcia formujące koronę.

Istotnym czynnikiem wpływającym na wywrócenie drzewa lub jego części mają warunki atmosferyczne. Stopień zagrożenia powodowanego przez drzewa w znacznym stopniu zależy od wietrznej pogody. Podczas niej prawdopodobieństwo upadku jest największe, natomiast użytkowanie bywa wtedy znacznie mniejsze niż zazwyczaj. Dotyczy to w szczególności terenów rekreacyjnych, które rekomenduje się zamykać podczas występowania skrajnych warunków pogodowych.

PODŁOŻE

Ta część formularza skupia się na czynnikach mających wpływ na mechaniczną stabilizację drzewa w podłożu i dobrostan korzeni. Należy sprawdzić, czy dostępna drzewu gleba nie jest płytka, ograniczona innymi strukturami, kamienista albo zagęszczona, jak np. w przypadku niekontrolowanego parkowania samochodów. W miastach często spotyka się pod ziemią stare fundamenty, a gleba jest pełna cegieł, co utrudnia odpowiednie zakorzenienie drzewa w gruncie. Jeśli podłoże nie sprzyja rozwojowi korzeni, będzie to miało wpływ na jego kondycję, a w konsekwencji na bezpieczeństwo otoczenia. Jeśli istnieje możliwość poprawy warunków siedliskowych, należy to zalecić. Odbudowa i rozwój systemu korzeniowego mogą trwać wiele lat, ale poprawią stabilność i żywotność drzewa.

ZMIANY OTOCZENIA

W tym miejscu odnosimy się do wydarzeń w otoczeniu glebowym drzewa, których skutki wpływają lub mogą wpływać na jego stan. Drzewa przez całe życie rosną w jednym miejscu i podczas wzrostu adaptują się do panujących warunków (patrz poprzedni punkt), opty-

⁵ Przykładowe wartości zostały przygotowane w oparciu o wytyczne dotyczące użytkowania w metodzie QTRA.

malnie je wykorzystując dla swojego wzrostu. Potrafią też dostosować się do stopniowych zmian klimatycznych. Jednak możliwości ich adaptacji do gwałtownych zmian otoczenia powodowanych przez człowieka są ograniczone. Na przykład młode i nowo posadzone drzewo potrafi się dostosować do stałego wysokiego poziomu wody gruntowej lub ograniczenia obszaru korzeniowego przez fundamenty. Jeśli jednak poziom wody się gwałtownie zmieni lub część obszaru korzeni zostanie obcięta przez wykop, możliwość dostosowania się do zmian jest bardzo niska, żywotność drzewa zostaje osłabiona, a ryzyko w jego otoczeniu wzrośnie. Małą tolerancję na zmianę warunków siedliskowych mają drzewa dojrzałe, a jeszcze mniejszą – w fazie starzenia.

Należy dążyć do pozyskania jak najwięcej informacji na temat historii danego miejsca, zwłaszcza w ostatnich latach. Osoba oceniająca powinna się dowiedzieć, czy były budowane instalacje podziemne lub pogłębiane rowy, czy była zdjęta lub nadsypana gleba, czy w otoczeniu powstał nowy budynek lub otoczenie zostało pokryte nieprzepuszczalną nawierzchnią (chodnik, asfalt), a gleba została zagęszczona itd. Czynnikiem zwiększającym ryzyko upadku może być również obcięcie części systemu korzeniowego i to nie tylko wskutek bezpośredniego uszkodzenia. Wszelkie prace budowlane lub ruch pojazdów w obrębie systemu korzeniowego skutkujące zagęszczeniem podłoża mogą bowiem prowadzić do zamierania korzeni i rozkładu przez grzyby pasożytnicze⁶. Rozkład ten może dalej rozwijać się również w odziemku i w pniu drzewa. Zamieranie części lub całego systemu korzeniowego bywa też skutkiem gwałtownego podniesienia poziomu wody, na przykład wskutek wprowadzenia podlewania trawnika lub zahamowania odpływu wody przez prace budowlane. Wiele informacji na temat tych zmian można uzyskać z wnikliwej obserwacji otoczenia drzewa.

Warto również zwrócić uwagę na przypadki upadków innych drzew w okolicy, które mogą wskazywać na problemy mające wpływ na zwiększenie ryzyka. Może to być spowodowane przez lokalnie intensywne występowanie danego gatunku grzyba pasożytniczego powodującego zgniliznę korzeni, przenoszącego się z jednego drzewa na drugie (np. opieńka) lub przez uwarunkowania miejscowe, takie jak płytka gleba czy rozległe prace budowlane w przeszłości.

Formularz zawiera najczęściej występujące zmiany otoczenia, jednak osoba oceniająca nie powinna traktować tego jako zamkniętą listę. Wszelkie istotne zmiany otoczenia powinny być zapisane, np. wybudowanie budynku czy usunięcie sąsiednich drzew (patrz niżej ekspozycja na wiatr). Jeśli nie ma takiej pozycji w formularzu, należy zanotować to na odwrocie formularza. W uzasadnieniu należy opisać skalę zaznaczonych problemów.

EKSPOZYCJA NA WIATR

Ekspozycja na wiatr jest ważnym czynnikiem mającym wpływ na stabilność drzewa. W przypadku występowania rozkładu lub innych cech zwiększających ryzyko drzewa wyekspozowane i narażone na podmuchy wiatru złamią się szybciej niż te, które są od tego

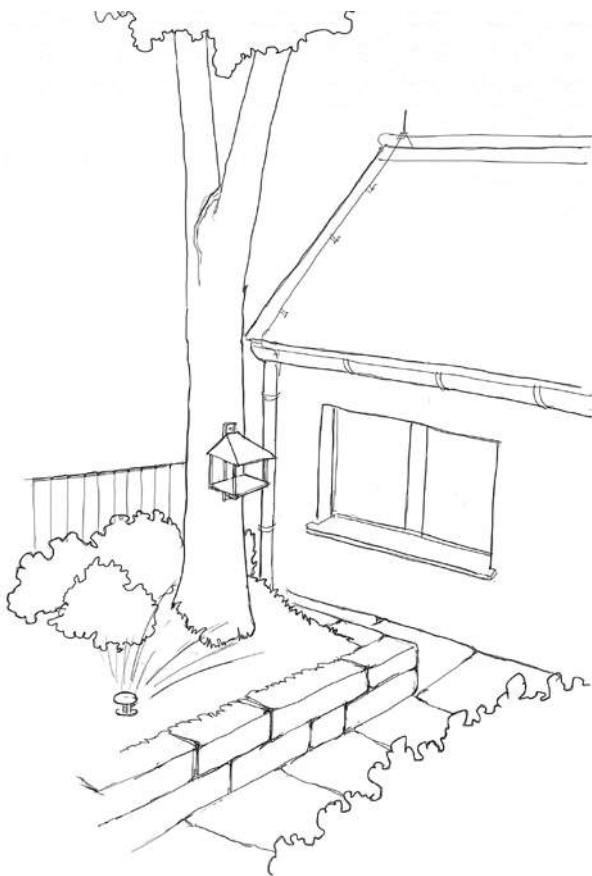
⁶ **Pasożyt** – organizm żyjący w lub na innym organizmie (gospodarzu), z którego pobiera pożywienie, osłabiając lub w efekcie zabijając go.



Drzewa rosnące blisko źródeł wody lub **okresowo zalewane** (fontanna, sztuczne podlewanie, zmiany poziomu wody w zbiorniku) narażone są na okresowe stagnowanie wody wpływające na rozkład korzeni. Brak tlenu niezbędnego do życia korzeni powoduje ich zamieranie i rozkład. Jeśli do sytuacji doszło w wyniku realizacji nowej inwestycji, możliwe było także mechaniczne uszkodzenie korzeni podczas prac budowlanych. Drzewa w podobnej sytuacji wymagają specjalnej uwagi i sprawdzenia (Fot. MS)

Rysunek przedstawia przykładowe istotne zmiany otoczenia wokół drzewa. Przy samym pniu podniesiono poziom gruntu. Dalej odcięto korzenie i wykonano ścieżkę pokrytą nieprzepuszczalną nawierzchnią. Wprowadzono również nawadnianie trawnika, które wpływa negatywnie na system korzeniowy. Korzenie wędrują w kierunku wody – w tym przypadku więcej wody jest w górnej warstwie gleby, co powoduje wypływanie systemu korzeniowego; jednocześnie ewentualne stagnowanie wody wskutek ograniczonego odpływu może spowodować zamieranie korzeni głębiej sięgających. Na drzewie pojawił się susz gałęziowy – oznaka negatywnych zmian w systemie korzeniowym. Zmiany w otoczeniu tego drzewa znacznie zwiększyły ryzyko upadku drzewa na dom. W tym przypadku należy też zwrócić uwagę na słabę wiązanie w nasadzie korony. (Rys. JS)

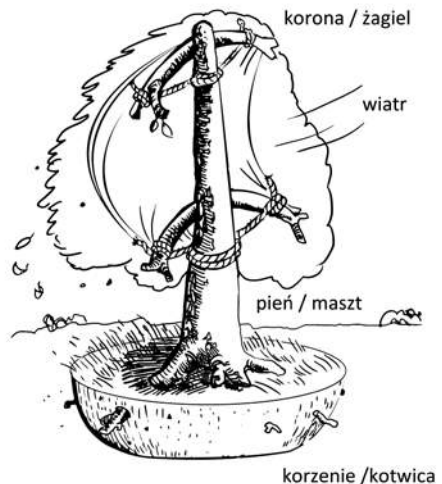
wiatru osłonięte przez inne drzewa lub budynki. Czynniki, takie jak: ograniczenia rozwoju korzeni, pochylenie, odległość odcięcia korzeni od pnia, mają wtedy poważniejsze znaczenie dla zwiększenia ryzyka wywrócenia się drzewa niż w przypadku drzew osłoniętych od wiatru. Drzewa, które wyrosły osłonięte od wiatru i zostały gwałtownie odsłonięte, np. wskutek usunięcia sąsiednich drzew, są znacznie bardziej wrażliwe na wywrócenie lub złamanie niż te wyeksponowane na wiatr w ciągu całego swojego życia. W otwartym krajobrazie drzewo wyeksponowane na wiatr odpowiednio rozwija system korzeniowy i przypory (napływy korzeniowe), tak więc – mimo ekspozycji na wiatr – może być stabilne. Należy więc odnotować nie tylko stopień ekspozycji drzewa na wiatr, ale i fakt, czy zostało ono ostatnio gwałtownie odsłonięte.



Drzewa widoczne na zdjęciu w żaden sposób nie zostały zabezpieczone na czas trwania budowy. Ruch ciężkich pojazdów w bezpośrednim otoczeniu drzewa spowodował nieodwracalne **zagęszczenie gleby**, co w efekcie doprowadziło do zamierania korzeni, a następnie całego drzewa. Sprawę pogorszyła ziemia składowana w obrębie korzeni. Mogły też zostać mechanicznie uszkodzone same pnie. Należy zaznaczyć, że korzenie tych drzew nie zostały uszkodzone mechanicznie. Zagęszczenie gleby w tym przypadku było głównym powodem obumarcia drzew i miało analogiczny skutek jak odcięcie korzeni (Fot. MS)



Drzewo wyeksponowane na silne podmuchy wiatru jest bardziej narażone na złamanie niż drzewo osłonięte. Ryzyko zwiększają takie czynniki, jak: obecność rozkładu, nieprawidłowy współczynnik żyjącej korony (zbyt mała korona, która nie odżywia drzewa w sposób wystarczający) oraz intensywność użytkowania terenu. Na zdjęciu po lewej widać drzewo, które zostało wyeksponowane. Świadczy o tym wysoko podniesiona i ograniczona przez brak światła w grupie korona. Nagłe wyeksponowanie drzewa na wiatr zwiększa ryzyko w jego otoczeniu, ponieważ zarówno kształt korony, jak i systemu korzeniowego dostosowany jest do wzrostu w warunkach osłoniętych i nie wypracowało mechanizmów zwiększających jego stabilność. Na zdjęciu po prawej widzimy drzewo z dużym ubytkiem w pniu po obłamanym, wyeksponowanym na wiatr przewodniku oraz z ograniczoną koroną. Takie drzewo ciągle odgrywa istotną rolę przyrodniczą oraz edukacyjną (Fot. MS)



Efekt żagla: korona drzewa stawia opór wiatrowi, podobnie jak żagiel. Jeżeli korzenie, pień i korona są zdrowe i przystosowane przez lata rozwoju do obciążeń, wtedy mają odpowiednią odporność mechaniczną. Uszkodzenia mechaniczne, wady budowy oraz przede wszystkim rozkład przez grzyby zwiększają ryzyko upadku drzewa (Rys. JJ wg Mattheck, Breloer 1994)

III. CECHY DRZEWA MAJĄCE WPŁYW NA PRAWDOPODOBIENSTWO UPADKU

W tej części formularza dokumentujemy cechy drzewa, które mogą mieć na nie negatywny wpływ z punktu widzenia bezpieczeństwa człowieka i jego mienia. Najpoważniejsze i najczęściej spotykane zostały wymienione w wersach poświęconych kolejnym częściom drzewa, poczynając od korzeni aż do korony. Jeśli zauważymy objawy niewymienione w liście kontrolnej, wpisujemy je w wolnym miejscu na końcu wiersza.

Występowanie zidentyfikowanych symptomów można zaznaczyć w sposób ogólny, jednak najlepiej przy ich rejestracji określić wagę tych wad dla żywotności i stabilności drzewa w skali od 1 do 4, zaznaczając odpowiedni kwadrat. Ułatwi to podsumowanie wyników oględzin drzewa oraz, przy kolejnych przeglądach okresowych, pozwoli na oszacowanie dynamiki zmian.

III. CECHY MAJĄCE WPŁYW NA PRAWDOPODOBIENSTWO UPADKU (1 - niewielkie oznaki; 2 - średnio istotne; 3 - poważne; 4 - bardzo poważne) - zakreśl odpowiednią kratkę						
Strefa korzeniowa	pęknięcia gleby 1 2 3 4	uszkodzenie korzeni 1 2 3 4	rozkład 1 2 3 4	owocniki grzybów 1 2 3 4	ograniczenie rozwoju 1 2 3 4	inne: 1 2 3 4
Odziomek	pęknięcia 1 2 3 4	uszkodzenia nabiegów 1 2 3 4	rozkład 1 2 3 4	owocniki grzybów 1 2 3 4	rany 1 2 3 4	inne: 1 2 3 4
Pień	rozkład 1 2 3 4	pochylenie 1 2 3 4	pęknięcia 1 2 3 4	słabe rozwidlenie 1 2 3 4	owocniki grzybów 1 2 3 4	inne: 1 2 3 4
Nasada korony	rany 1 2 3 4	rozkład 1 2 3 4	słabe rozwidlenie 1 2 3 4	dziuple 1 2 3 4	grzyby 1 2 3 4	inne: 1 2 3 4
Konary	wygonione 1 2 3 4	słabe rozwidlenie 1 2 3 4	martwe 1 2 3 4	dziuple 1 2 3 4	grzyby 1 2 3 4	inne: 1 2 3 4
Gałęzie, pędy, liście	nekrozy/chlorozy 1 2 3 4	zawieszone gałęzie 1 2 3 4	przerzedzenie 1 2 3 4	susz gałęziowy 1 2 3 4	jemiola 1 2 3 4	inne: 1 2 3 4

W formularzu zastosowana została czterostopniowa skala intensywności występowania danego objawu:

- 1 – nieznaczne oznaki
- 2 – średnio istotne
- 3 – poważne oznaki
- 4 – bardzo poważne oznaki

Na przykład: występowanie dużej liczby owocników agresywnego grzyba pasożytniczego u nasady korony ocenimy jako 4, natomiast przy obecności jednego owocnika grzyba o powolnym tempie rozkładu zlokalizowanym na gałęzi przyznamy w tym punkcie 1. Założyliśmy, że – dla oszczędności czasu – użytkownik formularza nie będzie zaznaczał faktu niezaobserwowania niepokojących objawów. Jednak może to zrobić np. poprzez „odznaczenie” przy nazwie danej wady. Może to zapobiec pominięciu którejś z pozycji, a ponadto będzie stanowiło solidne udokumentowanie szczegółowości kontroli. W każdym przypadku musimy jednoznacznie ustalić konwencję notowania i konsekwentnie się jej trzymać.



0 pkt

brak rys i pęknięć u nasady przewodników



3 pkt

widoczne wyraźne pęknięcie w rozwidleniu
(możliwa obecność zakorka)



2 pkt

widoczna tylko rysa, nie ma pęknięcia



4 pkt

pęknięcie podłużne, przechodzące na dole
w poprzeczne, nie ma możliwości minimalizowania zagrożenia tak dużego konaru, rozwidlenie się rozłamuje

Powyższe zdjęcia prezentują przykład punktowania uszkodzeń drzewa w zakresie cechy **slabe rozwidlenie** (Fot. MS)

STREFA KORZENIOWA

W części dotyczącej **systemu korzeniowego** znajdują się informacje o symptomach uszkodzenia lub osłabienia korzeni, takich jak pęknięcia lub podniesienie gleby w sąsiedztwie pnia, a także ich rozkładu przez grzyby, o czym świadczy m.in. występowanie owocników grzybów.



Oznaki ruchów podłoża w systemie korzeniowym drzewa oraz **pęknięcia gleby** w sąsiedztwie pnia oznaczają problemy systemu korzeniowego. Pęknięcia gleby mogą być powodowane rozkładem korzeni przez grzyby lub mechanicznym odcięciem korzeni. Takie symptomy należy traktować poważnie, ponieważ mogą mieć one bardzo istotne znaczenie dla bezpieczeństwa w otoczeniu drzewa (Fot. DB, MS)



Odcięcie korzeni oraz towarzyszący temu często rozkład wpływa na osłabienie stabilności drzewa. Uszkodzenie korzeni włóśnikowych, które są odpowiedzialne za pobieranie wody i substancji mineralnych, może powodować osłabienie żywotności drzewa, co wpływa negatywnie na odporność drzewa na pasożytnicze grzyby, a rozkład przez nie powodowany może prowadzić do wykrotu drzewa nawet po wielu latach. W związku z tym, że system korzeniowy zwykle jest nieregularny, ocena stopnia utraty korzeni powinna być wykonana przez specjalistę (Fot. DB)

Utrata głównych korzeni mocujących drzewo w podłożu lub nabiegów korzeniowych powoduje zachwianie stabilności drzewa w gruncie i może prowadzić do jego wywrócenia, czyli może znacznie zwiększyć ryzyko w jego otoczeniu. Większe znaczenie dla obniżenia stabilności drzewa ma obcięcie jednostronne niż obcięcie tej samej powierzchni korzeni wielostronnie (Fot. DB)



Nowo zbudowana infrastruktura (chodniki, murki, budynki) **ogranicza rozwój korzeni**. W takich sytuacjach możliwe jest również mechaniczne uszkodzenie korzeni i przez to zachwianie stabilności drzewa. Uszkodzenia często są wrotami infekcji, co prowadzi do postępującego osłabienia korzeni drzewa (Fot. MS)



Na powyższym zdjęciu u podstawy pnia widoczny jest **okrężający się korzeń** (duszący) wokół pnia drzewa. Okrężające się korzenie utrudniają rozwój tkanek przewodzących pnia, co osłabia żywotność i wpływa na zwiększenie ryzyka upadku. Może to powodować rozkład w odziomku, dlatego w znacznym stopniu zwiększa ryzyko. Jest to szczególnie istotne, kiedy znajdują się po stronie poddanej naprężeniom rozciągającym (Fot. DB)



Zamieranie koron może być oznaką uszkodzenia systemu korzeniowego, na przykład wskutek zagęszczenia gleby lub uszkodzenia mechanicznego (Fot. MS)

Badanie rozkładu w korzeniach i odziomku przy użyciu sondy (Fot. MP)

Ocena uszkodzenia przykrytego glebą systemu korzeniowego jest trudna. Należy sprawdzić, czy widoczne są oznaki, które mogą o tym świadczyć. Zamieranie części korony, zazwyczaj rozpoczynające się od wierzchołka, oraz obecność odrostów w dolnej części pnia oznaczają, że system przewodzenia nie działa właściwie. Może to być spowodowane zarówno fizjologicznymi, jak i fitopatologicznymi przyczynami – takimi jak mechaniczne uszkodzenie korzeni lub zagęszczenie gleby. Te czynniki zwiększają ryzyko upadku drzewa. Oznaką zamierania drzewa mogą być też martwe gałęzie i opadanie liści w trakcie sezonu wegetacyjnego. W tych przypadkach drzewo wymaga dokładniejszego zbadania w celu określenia konkretnych przyczyn.

Badanie drzewa sondą

Użytecznym narzędziem dla inspektora drzew jest sonda – osadzony w rękojeści pręt stalowy, służący głównie wykrywaniu rozkładu na pniu i w korzeniach. Przydaje się także przy lokalizacji głównych korzeni oraz wykrywaniu uniesienia gleby przez zerwane korzenie. Model sondy zaprojektowany i przetestowany przez arborystę Jerzego Stolarczyka jest zbudowany ze sprężystego drutu stalowego o średnicy 4 mm, tępo zakończonego. Jeśli jej koniec dociśniemy do drewna, w którym występuje biała zgnilizna, przy obracaniu sonda wydaje skrzypiący dźwięk przypominający wykręcanie korka z butelki – w ten sposób można skutecznie badać także korzenie znajdujące się pod ziemią.



ODZIOMEK

Pęknięcia w odziomku (jak na zdjęciu), uszkodzenia korzeni głównych, rozkład korzeni lub odziomka mają znaczny wpływ na stabilność drzewa. Podobnie obecność wypiętrzonych korzeni głównych świadczy o problemach w systemie korzeniowym (Fot. MS)



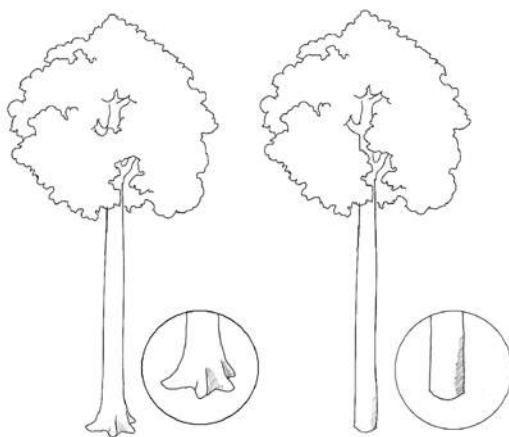
Wrośnięte elementy betonowe, kamienie i inne materiały oraz ograniczenia rozwoju odziomka mogą powodować pogorszenie stanu drzewa zarówno z powodu ograniczenia możliwości zakorzenienia się drzewa, jak i infekcji grzybów pasożytniczych powodujących rozkład (Fot. DB, JS)

Uszkodzenie nabiegów oznacza odcięcie części korzeni. Nastąpiło ono w wyniku wykonania krawężników i nawierzchni. Takie uszkodzenie może znacznie zwiększyć ryzyko wywrócenia się drzewa (Fot. MS)



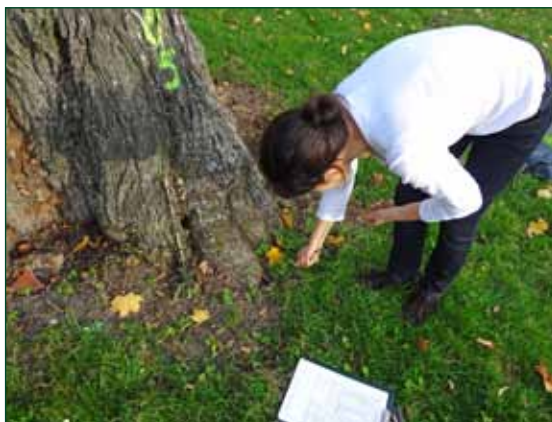


Brak przypór sugeruje przysypanie odziomka drzewa oraz jego korzeni, co w przyszłości może powodować osłabienie jego żywotności oraz zwiększenie ryzyka wywrócenia się drzewa (Fot. MS)



W prawidłowo rozwijającym się drzewie następuje wzmocnienie odziomka przez tworzenie nabiegów korzeniowych (przypór). Brak widocznych przypór może świadczyć o nasypianiu gleby (fałszywy odziomek) lub obecności okręcających korzeni. Obie wady mogą prowadzić do wywrócenia się drzewa (Rys. JS)

Oznaki i objawy rozkładu w odziomku – jak sprawdzić, czy jest rozkład?



Odkopanie odziomka i, jeżeli to konieczne, usunięcie fragmentu kory pozwala na sprawdzenie, czy nie ma strzępeków grzyba lub innych oznak chorobowych (na zdjęciu po lewej drewno rozłożone przez strzępki opieńki *Armillaria* sp.). Opieńka powoduje obumieranie drzewa. W przypadku podejrzenia obecności rozkładu wskazane jest badanie sondą korzeni i drewna na nabiegach korzeniowych i pomiędzy nimi (Fot. DB, MS)

PIEŃ



Ukryty **rozkład** może powodować trudno zauważalne obniżenie mechanicznej odporności drewna i w efekcie nieoczekiwane złamanie pnia. W przypadku podejrzeń ukrytego rozkładu konieczna jest analiza symptomów (jak opuchlizna czy głuchy dźwięk pnia podczas ostukiwania gumowym lub drewnianym młotkiem) i analiza innych czynników środowiskowych, jak ekspozycja na wiatr. Ukryty rozkład często wymaga dodatkowego badania sprzętem wykonanego przez specjalistę w celu określenia mechanicznej wytrzymałości pnia (Fot. DB, JS)

Otwarte rany z rozkładem na pniu: w tym przypadku istotny jest rozmiar rany oraz agresywność patogenu. Na zdjęciu rana intensywnie zarastana tkanką przyranną* z owocnikiem hubiaka pospolitego, którego zarodniki rozwinęły się na powierzchni świeżej rany, a obecnie rozkładają drewno wewnątrz pnia. Duża żywotność drzewa zwiększa rokowania drzewa na bezpieczny rozwój, należy je jednak obserwować (Fot. MS)



* **Tkanka przyranna** – zróżnicowana, wysycona ligniną tkanka obrastająca ranę w celu odgradzenia infekcji grzybów pasożytniczych i rozkładu, który powodują.



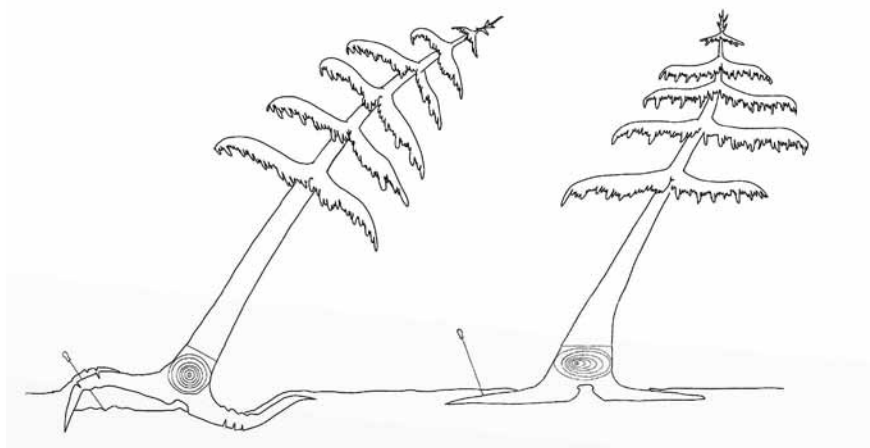
Dziuple na pniu są pośrednim sygnałem rozkładu wewnątrz pnia: dzięcioły szukają larw lub miejsc na gniazda w rejonach ze zgnilizną, tak jak w przypadku dziupli pod żółciakiem siarkowym na zdjęciu po prawej. W przypadku obecności dziupli wskazane jest sprawdzenie stopnia wewnętrznego rozkładu drewna. Sama obecność dziupli nie wpływa bezpośrednio na żywotność i ryzyko wokół drzewa, które może żyć z nią bezpiecznie setki lat, o ile rozkład się znacząco nie poszerza (Fot. MS)

Poza stwierdzeniem faktu obecności rozkładu w odziomku i na pniu możliwe jest często zidentyfikowanie gatunku grzyba i określenie szybkości rozkładu, jaki powoduje (patrz przewodnik do rozpoznawania grzybów, s. 91–114).



*Drzewo widoczne na zdjęciu jest **pochylone**, dodatkowo u podstawy pnia jest widoczna obecność owocnika grzyba pasożytniczego, a teren wokół został zabrukowany. W tej sytuacji zagrożenie upadkiem jest zwiększone. Niezbędne jest dodatkowe badanie w celu określenia stopnia rozkładu oraz intensywności wpływu danego gatunku grzyba na stan drzewa. W przypadku pochylenia drzewa na zwiększone ryzyko upadku mają wpływ m.in.: stopień mechanicznego uszkodzenia korzeni, obecność rozkładu u nasady, zagęszczenie lub zalanie gleby, ciężar korony, ekspozycja na wiatr oraz stopień wychylenia. Ryzyko w przypadku pochylonego drzewa zwiększa się wraz z obecnością pęknięć oraz widocznego lub ukrytego rozkładu u podstawy pnia i w systemie korzeniowym. Dla oceny ryzyka znaczące jest, czy drzewo wyrosło w pochyleniu czy też przechyliło się wskutek osłabienia korzeni (Fot. DB)*

Kolejny przykład drzewa pochylonego w obrębie odziomka, ale to drzewo w ten sposób wyrosło i jest stabilne. Nie stwierdza się owocników grzybów pasożytniczych ani rozkładu w pniu i nasadzie korony. Zagrożenie upadkiem takiego drzewa jest małe (Fot. MS)



Rysunek przedstawia pochylone drzewa. Po lewej drzewo pochylone w wyniku uszkodzeń w systemie korzeniowym. Sonda wbita w ziemię wskazuje na pustą przestrzeń oraz na podniesienie systemu korzeniowego. W odziomku brak widocznego drewna reakcyjnego, w przeciwieństwie do drzewa po prawej, które przystosowane do pochylenia wytwarza drewno reakcyjne, horyzontalna orientacja gałęzi wskazuje, że wyrosło na pniu pochylonym od dawna (Rys. JS)

Każde **pęknięcie** na pniu wymaga bliższego zbadania, ponieważ może być oznaką poważnego problemu ze statyką drzewa. Generalnie można powiedzieć, że poprzeczne pęknięcia są bardziej niepokojące – mogą one być objawem zerwania włókien i przerwania przewodzenia na większej powierzchni i mogą świadczyć o poważniejszym rozkładzie wewnątrz pnia. Podłużne pęknięcia mogą być spowodowane zmianami temperatur (listwa mrozowa) lub uderzeniem pioruna itp. i nie zawsze muszą być groźne, jednak z czasem mogą prowadzić do osłabiającego drzewo rozkładu. Do niebezpiecznych sytuacji może doprowadzić pęknięcie w słabo związanym rozwidleniu konarów (z zakorkiem), w którym konary ciążą w przeciwnych kierunkach. O takich przypadkach piszemy jeszcze w części poświęconej konarom.



Ryzyko upadku jest zwiększone, jeżeli drzewo ma oznaki **pęknięć** od strony narażonej na rozciąganie. Pomimo tego, że pęknięcie wzdłuż pnia stwarza mniejsze ryzyko niż pęknięcie poprzeczne, w przypadku występowania z inną wadą, jak np. opuchlizną na pniu (wskazuje na rozkład), ryzyko jest zwiększone. Na zdjęciu po lewej widać rozłamanie dwóch pni, które jest spowodowane obecnością zakorka w rozwidleniu; po prawej widoczne pęknięcie poprzeczne drewna oraz cień asymilatów* poniżej uszkodzenia – w obu przypadkach ryzyko bardzo duże (Fot. JS)

* **Cień asymilatów** jest obszarem martwicy kambium, który powstaje poniżej rany na pniu – może być po uciętym lub obłamanym konarze, ale również przy napierających na siebie konarach, korzeniu okrężającym (duszącym) czy ograniczających przyrost konstrukcjach w związku z utrudnionym przepływem asymilatów.



W przypadku **pęknięcia pnia oraz pochylenia** lub dużej masy korony ryzyko upadku może być wysokie. Po lewej stronie pęknięcie drewna na przestrzał wskazujące na duże ryzyko złamania, po prawej stronie rozległe uszkodzenia kory po podkrzesaniu koron i odstąpieniu pni na działanie słońca. Rana po oparzeniu jest miejscem wnikania grzybów powodujących rozkład. Ryzyko złamania będzie zwiększać się z czasem (Fot. MS)



Dawne pęknięcie, zalane tkanką przyranną, może być symptomem obecności wewnętrznego rozkładu – rany tego typu trudno się goją. W takim przypadku może być potrzebne badanie wewnętrznego rozkładu przeprowadzone przez specjalistę. Tak jak powyżej, w przypadku jednoczesnego występowania innej wady, np. skrzywienia pnia, ryzyko upadku jest zwiększone (Fot. DB)



Oznaki w postaci **pofałdowań** na pniu od strony narażonej na siły ściskające wskazują na potrzebę profesjonalnego badania statyki drzewa. W powiązaniu z dużą masą korony, wewnętrznym rozkładem drewna lub innymi wadami budowy zwiększają ryzyko upadku drzewa (Fot. JS)



Uderzenie piorunem może spowodować zarówno bezpośrednie, jak i pośrednie uszkodzenie wpływające na żywotność i statykę drzewa: złamać całe drzewo lub jego część, spowodować duże otwarte rany, zakłócić krążenie soków w roślinie, przyspieszyć infekcję grzybów pasożytniczych w kolejnych latach (Fot. MS, DB)



To, jak wady budowy drzewa wpływają na zwiększenie ryzyka wywrócenia drzewa, często uzależnione jest od specyfiki gatunku. Wady mogą znacząco zwiększać ryzyko, zwłaszcza w przypadku, kiedy drzewa należą do gatunków szybko rosnących lub w przypadku obecności kilku defektów, takich jak zakorek, w połączeniu z ranami i rozkładem. Na zdjęciu widoczne dwa **konkurencyjne przewodniki** lipy z **osłabionym rozwidleniem** u nasady pni drzewa. W przypadku tego gatunku ryzyko jest mniejsze niż przykładowo w przypadku topoli lub wierzby, które cechuje drewno bardziej kruche. Po prawej przekrój przez zakorek (Fot. MS)



W przypadku wygiętego pnia, osłabienia struktury drzewa i występowania oznak wewnętrznego rozkładu konieczne jest badanie specjalistycznym sprzętem w celu określenia stopnia ryzyka (Fot. MS, DB)



Odpadanie kory na dużej powierzchni pnia oznacza, że drzewo zamiera: **nekrozy (zamieranie) tkanek przewodzących** sprawiają, że asymilaty i woda nie mogą się przemieszczać na uszkodzonym fragmencie pnia. Powoduje to osłabienie lub zamieranie partii korzeni i korony drzewa. Przyczyną odpadania kory może być choroba grzybowa, np. rozwój opieńki miodowej lub inny czynnik, jak np. uszkodzenie na skutek uderzenia pioruna (Fot. MS)



Sznury grzybni opieńki miodowej (tzw. ryzomorfy) na drewnie w partiach, gdzie odpadła kora drzewa
(Fot. MS, PTCh)



***Wycieki** na pniu, także z żywicy (zdjęcie po prawej) są oznakami choroby, dlatego drzewo powinno być zbadane przez specjalistę w celu określenia wpływu choroby lub patogenu na żywotność i statykę (Fot. DB)*

NASADA KORONY

Skutki zbyt rozległych cięć dla żywotności drzewa i bezpieczeństwa w jego otoczeniu mogą być widoczne po latach, dlatego też istotne są informacje dotyczące historii cięć. Ich skutkiem może być ukryty rozkład wewnątrz pnia lub konarów obniżający ich odporność mechaniczną. **Należy pamiętać, że każde cięcie może prowadzić do wnikania patogenów i w efekcie rozkładu drewna.**

Często w sąsiedztwie rozległych cięć wyrastają pędy z pąków śpiących, których liście, asymilując, dostarczają energii do produkcji tkanki przyranną i substancji niezbędnych do odcinania ran poprzez proces grodziowania. Rosnąc, zwiększają one swoją masę. Pędy odrosłowe jako płytko zakotwiczone w pniu z czasem się wyłamują, zwłaszcza jeżeli drzewo nie zdołało odgrodzić infekcji grzyba i nastąpił rozkład drewna w rejonie ich nasady.

*Na konarze widoczne **rany** u nasady korony spowodowane zbyt rozległym cięciem. Rany zarastają tkanką przyranną. Na zdjęciu widoczne są rany bez rozkładu, jednak zarodniki, które przez nie wnikały, będą się rozwijać wewnątrz pnia nawet po tym, jak rany zarosną (zarosnięcie czasem może zahamować rozkład drewna wskutek odcięcia powietrza niezbędnego dla rozwoju grzyba). W takim przypadku i przy obecności dużego, ciężkiego konaru ryzyko wyłamania z czasem będzie się zwiększać (Fot. DB)*





Rozkład i otwarte rany powodują zwiększenie ryzyka złamania konaru drzewa; większe ryzyko istnieje, gdy ubytek obejmuje więcej niż 40% drewna wewnątrz pnia lub gałęzi. W przypadku rozkładu wskazane jest badanie stopnia rozkładu drewna z zastosowaniem sprzętu specjalistycznego (Fot. DB)

Poza otwartym rozkładem możliwa jest identyfikacja cech sugerujących rozkład ukryty, takich jak opuchlizna pnia czy zakorek. Miejsca ich występowania powinny być uważnie badane, ponieważ często w ich obrębie tworzy się rozkład.



Rozkład u nasady korony spowodowany wyłamaniem, zbyt rozległymi cięciami konarów lub przewodników – w tych przypadkach cięcie spowodowało powstanie cienia asymilacyjnego (zatrzymanie ich przepływu poniżej cięcia) i obumieranie tkanek. Zgnilizna rozwija się i może powodować rozległy rozkład, dziuple i w efekcie zwiększenie ryzyka złamania pnia (Fot. DB)



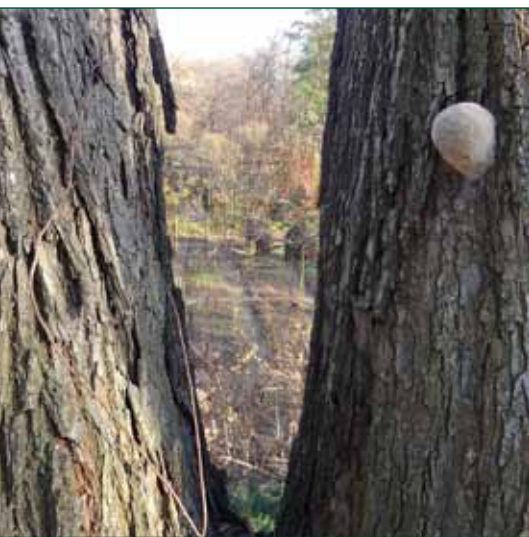
Dziuple z rozkładem u nasady korony po zbyt rozległych cięciach zwiększają ryzyko złamania sąsiadujących ciężkich konarów, nawet pomimo obecności wytrzymałej mechanicznie tkanki przyrannej (Fot. DB)



Przykłady **pęknięć** w rozwidleniu u nasady korony. W takim przypadku ryzyko rozłamania jest duże i często nie ma możliwości jego minimalizowania (Fot. MS)



Rozległa rana po utracie konkurencyjnego przewodnika wylamanego w **słabym rozwidleniu** (uwaga: wartość cechy 3 – w przypadku, kiedy stwierdzono pozostałe zdrowe drewno pnia, jeżeli pień jest w znacznym stopniu rozłożony – wartość 4, która często oznacza konieczność usunięcia drzewa) (Fot. MS)



Obecność owocników grzybów w nasadzie korony skutkuje mechanicznym osłabieniem i może prowadzić do rozłamania (Fot. MS)



Zrakowacenie spowodowane infekcją wirusową lub bakteryjną nie ma większego znaczenia dla statyki drzewa (Fot. DB)

KONARY



Rozkład wewnątrz dużej gałęzi z drewnem reakcyjnym zwiększa ryzyko upadku konaru. O rozkładzie świadczy obecność dziupli oraz nieregularny kształt nasady konaru (Fot. MS)



Słabym punktem powodującym zwiększenie ryzyka złamania może być konar z **rozkładem**. W tym przypadku konieczne jest badanie specjalistycznym sprzętem w celu określenia prawdopodobieństwa upadku i zabiegów minimalizowania ryzyka upadku gałęzi (Fot. DB)

Wygonionym konarem nazywa się wyciągnięty nadmiernie poza koronę konar, przejmujący rolę przewodnika i rozwijający się nadmiernie. Zwiększanie jego masy może powodować nadmierne obciążenie pnia lub konaru, na którym jest osadzony. W przypadku wygonionego konaru z dziuplą i rozkładem u jego nasady ryzyko obłamania się tego konaru może być duże.



Potencjalne ryzyko powodowane przez asymetryczną koronę drzewa i jego **wygonione konary** (nadmiernie wyciągnięte) zostało zminimalizowane przez założenie licznych wiązań konarów w koronie (Fot. MS)



Na zdjęciu widoczny **wygoniony konar** odchodzący od drzewa w lewą stronę (Fot. MS)

GAŁĘZIE, PĘDY, LIŚCIE

Rany, również te zalane tkanką przyranną, oraz dziuple mogą być miejscami o osłabionej wytrzymałości mechanicznej w związku z działalnością grzyba, dlatego należy dokumentować ich występowanie.



W przypadku starych drzew pojawianie się martwych gałęzi w górnych partiach korony jest naturalnym zjawiskiem związanym z fazą rozwojową. Drzewo może być bardzo żywotne, a jednocześnie posiadać fizjologiczny susz (Fot. ASu)



Obecność **jemioli** w koronie drzewa powoduje jego osłabienie oraz zwiększenie zimoziołowej masy, co zwiększa opór, który stawia korona działaniu wiatru („efekt żagla”) (Fot. MS)



Martwe i zawieszane gałęzie stanowią zagrożenie upadkiem, szczególnie kiedy mogą spaść na miejsce, które jest użytkowane. W lesie, daleko od ścieżek, ryzyko wypadku będzie mniejsze. W przypadku drzew starzejących się susz gałęziowy jest miejscem rozwoju wielkiej liczby organizmów i jeżeli jego obecność nie stanowi ryzyka wyłamaniem, powinien pozostać na drzewie. W przypadku drzew o trwałym drewnie (na zdjęciu dąb) martwe konary mogą pozostawać na drzewie przez długie lata, nie stwarzając zagrożenia. U drzew mniej odpornych na rozkład (lipa, wierzba, topola) należy na bieżąco usuwać susz gałęziowy (Fot. MS)



Długa gałąź o nieforemnym kształcie – wygoniona, nadmiernie wygięta lub w kształcie „lwiego ogona” może stwarzać zagrożenie, które jest większe, jeżeli jednocześnie na gałęzi występuje rozkład (Fot. DB)

Oznaki, takie jak: przerzedzenie **korony**, **nekrozy**, **chlorozy** liści, skrócenie krótkopędów czy kolejne pokolenia liści mówią o osłabieniu żywotności drzewa, a w konsekwencji o mniejszych zdolnościach grodziowania i tworzenia drewna reakcyjnego. Często wskazują one również na problemy w systemie korzeniowym drzewa.



a



b



c



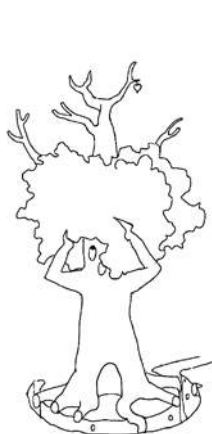
d

Oznakami osłabionej kondycji mogą być nekrozy brzegów blaszek liściowych (a), **chlorozy** blaszek (b), **zamieranie** liści i pędów we fragmentach koron i możliwe również kolejne pokolenia liści (c), **mniejsze liście i skrócone przyrosty pędów** (d) w porównaniu z drzewami w dobrej kondycji. Przyczyną tych objawów może być problem z korzeniami powodowany np. zagęszczeniem lub zalewaniem gleby, zasoleniem lub obcięciem części systemu korzeniowego. Drzewa o słabszej kondycji będą wolniej tworzyły bariery ochronne i będą bardziej podatne na ataki patogenów (Fot. MS)

Oględziny i dokumentowanie opisywanych powyżej cech budowy, uszkodzeń oraz oznak są ważne dla oceny stanu zdrowotnego i statyki drzewa. Mogą one mieć rozmaity wpływ w zależności od natężenia. Przykładowo: uderzenie pioruna w pień drzewa uszkadza wiązki przewodzące i – jeżeli jest rozległe – wpłynie negatywnie na żywotność drzewa. Natomiast występowanie rozwidlenia bez oznak rozłamywania nie ma wpływu zarówno na żywotność, jak i statykę drzewa, dopóki nie pojawią się niepokojące oznaki. Wtedy cecha ta jest istotna, bo zwiększa ryzyko upadku części drzewa. Rozkład drewna jest czynnikiem, który w połączeniu z innymi cechami, jak na przykład pochylonym pniem lub asymetryczną koroną drzewa, również może znacząco zwiększać ryzyko związane z drzewem. Zadaniem osoby wykonującej oględziny jest identyfikowanie problemów i ocena skutków, które mogą być ich efektem.

OSŁABIENIE WITALNOŚCI

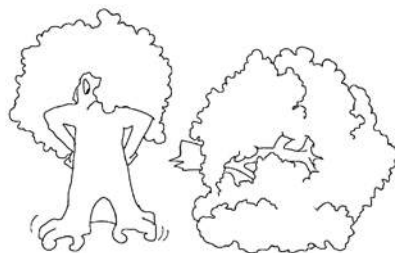
Witalność (żywotność) opisuje zasób sił życiowych drzewa i jego potencjał do wzrostu, adaptacji do zmiennych warunków oraz kompensacji ewentualnych uszkodzeń. Witalność każdego drzewa w sposób naturalny zmienia się z wiekiem. Jest największa w fazie młodości, kiedy niemal wszystkie tkanki drzewa są aktywne. W fazie dojrzałości, przy malejącym udziale aktywnych tkanek, dynamika wzrostu drzewa także stopniowo maleje, przechodząc w fazę starzenia się. W pewnym momencie żywotność zaczyna nieodwracalnie spadać, wzrost się zahamowuje i drzewo stopniowo zamiera. Proces obniżenia witalności może być także przedwcześnie wywołany przez zewnętrzny stres lub pasożyta. Młode i żywotne drzewo łatwiej będzie regenerować zapasy energetyczne pozwalające na prawidłowy rozwój niż te będące w schyłkowym etapie życia.



zaburzenie w systemie korzeniowym powoduje reakcję drzewa w koronie



stan równowagi



po utracie korony system korzeniowy jest redukowany

Kondycja drzewa jest ściśle powiązana ze stanem jego systemu korzeniowego. Korzenie obcięte, uszkodzone, zagęszczona gleba w ich rejonie czy ograniczenia rozwoju związane z infrastrukturą powodują osłabienie żywotności, a co za tym idzie – produkcji niedostatecznej ilości rezerw energetycznych. Wpływa to negatywnie na jego rozwój, zdolności obronne i w efekcie prowadzi do zwiększenia ryzyka upadku drzewa lub wyłamania jego części (Rys. JS)

ŻYWOTNOŚĆ A STABILNOŚĆ DRZEWA

W żadnym jednak wypadku nie można mylić żywotności drzewa ze stabilnością. Drzewo wyglądające na w pełni żywe może się złamać, np. z powodu wewnętrznego rozkładu, podczas gdy niejedno zamierające drzewo może nie stanowić zagrożenia dla bezpieczeństwa publicznego.

jest żywotne, ponieważ od jego sił witalnych w dużym stopniu zależy zdolność radzenia sobie z infekcjami grzybowymi i zewnętrznymi czynnikami stresowymi. Ocena w zakresie **witalności drzewa** (żywotności) powinna obejmować sprawdzenie, czy wzrost i żywotność pędów, kolor liści, ich wielkość i zagęszczenie w koronie są normalne dla gatunku. Jak wspomniano wcześniej, mniejsze liście świadczyć mogą o uszkodzeniu systemu korzeniowego albo o intensywnym rozwoju pasożytniczego grzyba.

Oznaki intensywnego zalewania ran żywą tkanką świadczą o tym, że drzewo jest żywotne, a co za tym idzie – ma większą szansę ograniczyć rozwój grzyba poprzez tworzenie skutecznych grodzi w drewnie oraz wzmocnić się mechanicznie przez nadbudowę nowego drewna.

Kora głęboko spękana, o kolorze jasnobrązowym pomiędzy pęknięciami w korku, świadczy o intensywnych przyrostach, a co za tym idzie – dobrej żywotności drzewa (nie ujawnia się u gatunków mających gładką korę). W przypadku braku przyrostów lub kiedy są one słabe, widać tylko korek zszarzały pod wpływem warunków atmosferycznych. Taką korę można zaobserwować tam, gdzie jest ukryty rozkład albo w partiach tzw. „cienia asymilacyjnego”, pod ranami na pniu i w koronie (Fot. MS)



W przypadku obecności rozkładu mocno rozwinięta tkanka przyranna wzmacnia pień i zmniejsza ryzyko złamania się drzewa. Drzewa żywotne, pomimo stopniowej utraty odporności mechanicznej drewna, rekompensują ją częściowo lub zupełnie budową odpornych mechanicznie tkanek (Fot. MS)



Literatura podaje wiele skal oraz ujęć żywotności i faz wzrostu. Skala witalności Roloffa (2001) wydaje się spośród nich jedną z najbardziej praktycznych. Oparta jest na ocenie wzorca rozgałęziania się gałęzi, więc można ją łatwo zastosować także wobec drzew w stanie bezlistnym. W formularzu zaproponowano ocenę żywotności inspirowaną właśnie skalą witalności Roloffa. Im wyższa wartość współczynnika, tym większe **osłabienie witalności** (żywotności), przyjęto więc to sformułowanie jako nazwę rejestrowanego parametru.

Osłabienie witalności*

0 1 2 3

Pokrój drzewa

☐ kłoda☐ strzała☐ asymetryczny☐ ogłowienie☐ podkrzesanie☐ pędy
regeneracyjne

liczba przewodników: _____

Przyjęte w formularzu stopnie **osłabienia witalności**:

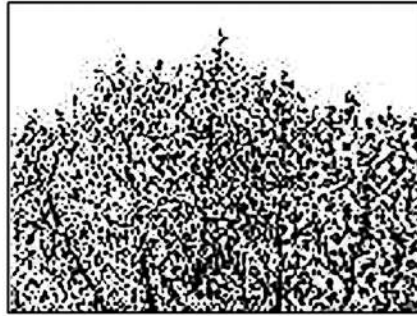
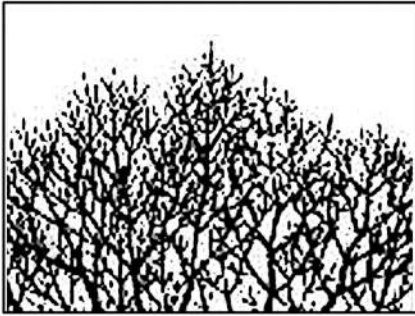
- 0 – drzewo w fazie silnego przyrostu pędów na długość, zdrowe; zarówno wierzchołkowe, jak i boczne pędy rosną dynamicznie i równomiernie, wytwarzając głównie długopędy. Latem drzewo wytwarza gęste, równomierne listowie. Stan zdrowotny dobry i bardzo dobry.
- 1 – drzewo o lekko zahamowanym przyroście 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. Stan zdrowotny średni.
- 2 – drzewo o wyraźnie zahamowanym przyroście wszystkich pędów (występują tylko krótkopędy), wzrost drzewa na wysokość stagnuje, w stanie ulistnionym widać wyraźne luki i miejsca przerzedzone. Stan zdrowotny słaby, ale w tej fazie, w przypadku poprawy warunków wzrostu, drzewo ma potencjał regeneracji i powrotu do fazy 2.
- 3 – drzewo obumierające, z zamierającymi fragmentami korony bez możliwości regeneracji i powrotu do fazy 2. Stan zdrowotny bardzo słaby.



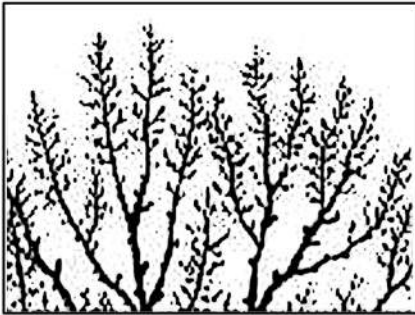
Faza żywotności 0. Drzewo w fazie silnego wzrostu pędów na długość (Fot. MS)



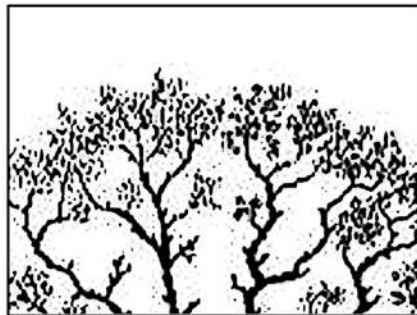
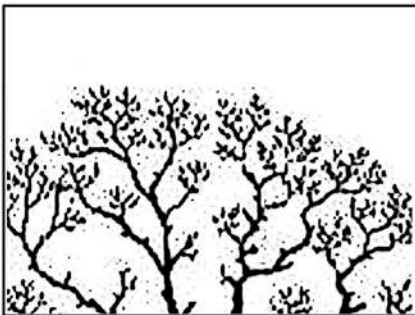
Faza żywotności 3. Drzewo obumierające, bez możliwości powrotu do fazy 2 (Fot. MS)



0



1



2



3

Ocena vitalności drzewa (wg Roloff 2001)

POKRÓJ DRZEWA

Asymetryczny kształt korony drzewa, w razie rozległego rozkładu w odziomku lub pniu, może zwiększać ryzyko złamania drzewa. Odrosty od pnia wskazują na osłabienie przewodzenia wody. Także podkrzesywanie koron drzew jest źródłem licznych problemów. Poza powstawaniem rozległych ran, w których z czasem rozwija się rozkład powodujący zwiększenie ryzyka złamania drzewa, podkrzesywanie wydłuża drogi transportu wody i asymilatów między korzeniami a koroną i przez to osłabia żywotność drzewa. Drzewa o wysoko umieszczonych, rozbudowanych koronach są bardziej narażone na złamanie pnia lub konarów niż te, które mają nisko rozwinięte korony.

Ogłowie drzewa o pełnej koronie niszczy pokrój drzewa i pogarsza rokowania jego życia. Uwaga: **Motywacją wielu niepotrzebnych cięć często jest eliminowanie zagrożeń, tymczasem faktycznie cięcia takie w perspektywie czasu zwiększają ryzyko wyłamывania konarów i złamania pnia u drzewa.**

Żywotność powinna być określona na podstawie powyższych informacji oraz z uwzględnieniem proporcji żyjącej korony, która powinna optymalnie stanowić 60% wysokości drzewa (Coder 2008). Prawidłowe proporcje umożliwiają właściwy rozwój drzewa i skutkują długim rokowaniem życia.

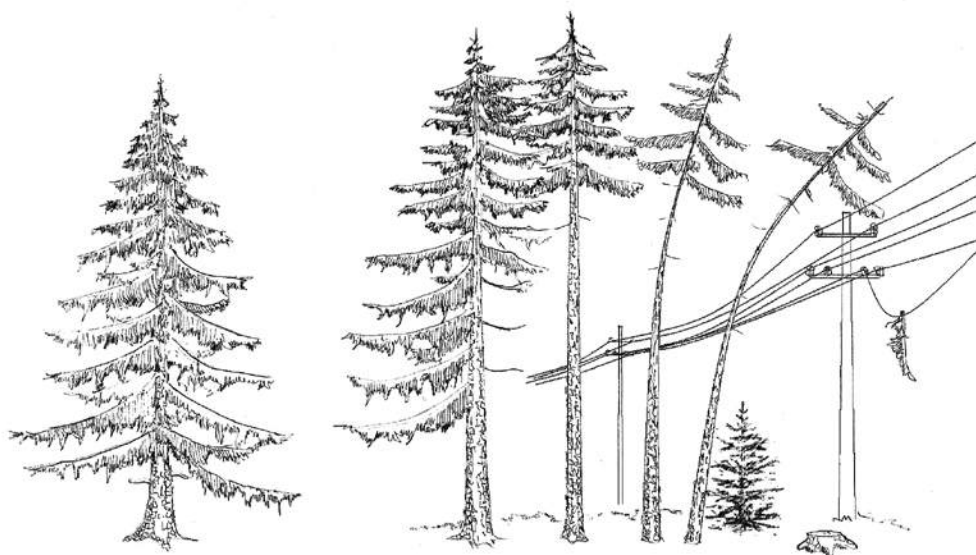
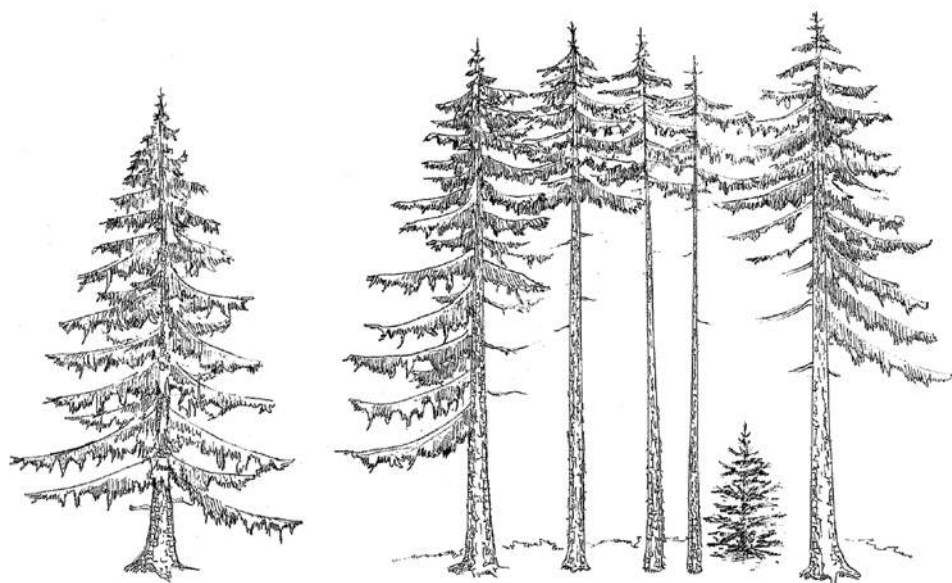
Drzewa o zbyt małej koronie zlokalizowanej w górnej partii (korona podkrzesana) lub niewłaściwej proporcji żyjącej korony nie produkują wystarczającej ilości asymilatów, aby odżywić korzenie, co ma znaczenie, kiedy pojawiają się czynniki stresowe, takie jak: susza,



pojedynczy przewodnik – pokrój strzały

wiele konkurencyjnych przewodników – pokrój kłody

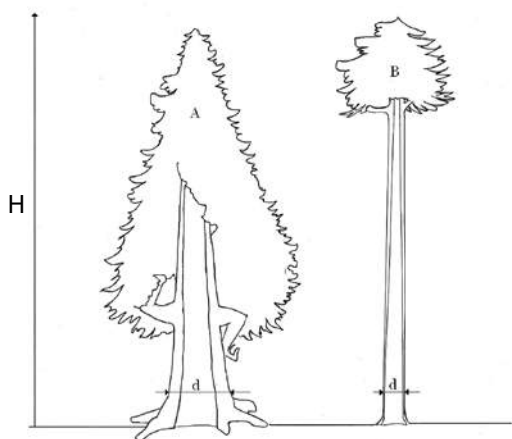
Potencjalnie mniej problemowy jest pokrój strzały, kiedy mamy do czynienia z jednym przewodnikiem aż do wierzchołka. Natomiast drzewo o pokroju kłody może być drzewem problemowym wtedy, kiedy nasady przewodników są osłabione mechanicznie w przypadku występowania zakorka i rozkładu pomiędzy nimi (Rys. JS)



Kiedy część drzew z grupy jest wycięta, przykładowo w związku z inwestycją, zwiększa się ryzyko upadku drzew odsłoniętych, których pokrój nie jest dostosowany do nowych warunków. Upadki drzew po wycięciu części grupy zdarzają się zazwyczaj po cięciach. Takie miejsce powinno być sprawdzone natychmiast po wycince (Rys. JS)

utrata części korony lub systemu korzeniowego albo zagęszczenie gleby. Ponadto osłabione drzewo, ze zbyt małą ilością zapasów energetycznych, słabiej buduje bariery ochronne (grodzie) przed rozwojem grzybów i co za tym idzie – szybciej będzie narażone na wyrwanie lub złamanie. Kształt korony i jej proporcje uzależnione są od lokalizacji i sąsiedztwa z innymi drzewami.

W przypadku, kiedy drzewo rośnie w zwarcu z innymi drzewami, przystosowuje się do warunków świetlnych i w naturalny sposób wytwarza wysoko niewielką koronę, a pień jest wysmuklony. Warunki, w których rośnie, i kształt jego korony są wtedy w dobrej proporcji i dopóki nie zostaną zastosowane cięcia lub nie zostanie odsłonięte przez usunięcie innych drzew z sąsiedztwa, mała korona nie jest oznaką złej kondycji drzewa czy zwiększonego ryzyka upadku.



Duża i prawidłowo rozbudowana korona (A) asymiluje i odżywia drzewo, mała korona na wierzchołku (B) powoduje nieprawidłowe odżywianie drzewa i tkanek, szczególnie w dolnej części pnia, co powoduje deformację jego budowy i zwiększa ryzyko upadku (Rys. JS)

Dodatkową cechą, która może być pomocna w ocenie statyki dla drzew wolno stojących, jest smukłość, czyli stosunek średnicy wysokości drzewa (H) do średnicy jego pnia (d). Drzewa wysokie mają większą wartość współczynnika H/d niż drzewa niskie. Im jest ona większa, tym cieńszy jest pień w stosunku do wysokości i większe prawdopodobieństwo, że drzewo się złamie. Im drzewo jest wyższe oraz ma mniejszą i wyżej zlokalizowaną koronę, tym słabiej ma odżywione tkanki w dolnych partiach pnia, co zwiększa bezpośrednio i pośrednio ryzyko jego złamania. Drewno w tym rejonie wykazuje słabsze zdolności grodziowania, a co za tym idzie – następuje tu szybszy rozkład drewna przez grzyby pasożytnicze.

Pędy regeneracyjne to pędy wyrastające z pączków śpiących, podkorowych, które uaktywniają się często jako reakcja na stres, czasem wskutek odsłonięcia pnia na promienie słoneczne (zwane też wilkami). Mogą być one objawem osłabienia drzewa, np. wskutek rozkładu w pniu lub uszkodzenia korzeni, zwłaszcza jeśli występują jednocześnie z przerzedzeniem korony.

Nieprawidłowo **podkrzesana korona** – po cięciach pozostały liczne rany, a przewodzenie pomiędzy koroną a korzeniami zostało w znacznym stopniu utrudnione. Z czasem ryzyko złamania drzewa będzie wzrastać (Fot. MS)



Pędy regeneracyjne wyrastające u podstawy pnia są często oznakami osłabienia lub uszkodzenia systemu korzeniowego drzewa. Gatunki drzew różnią się skłonnością do ich wytwarzania, stosunkowo najchętniej czyni to lipa (Fot. MS)

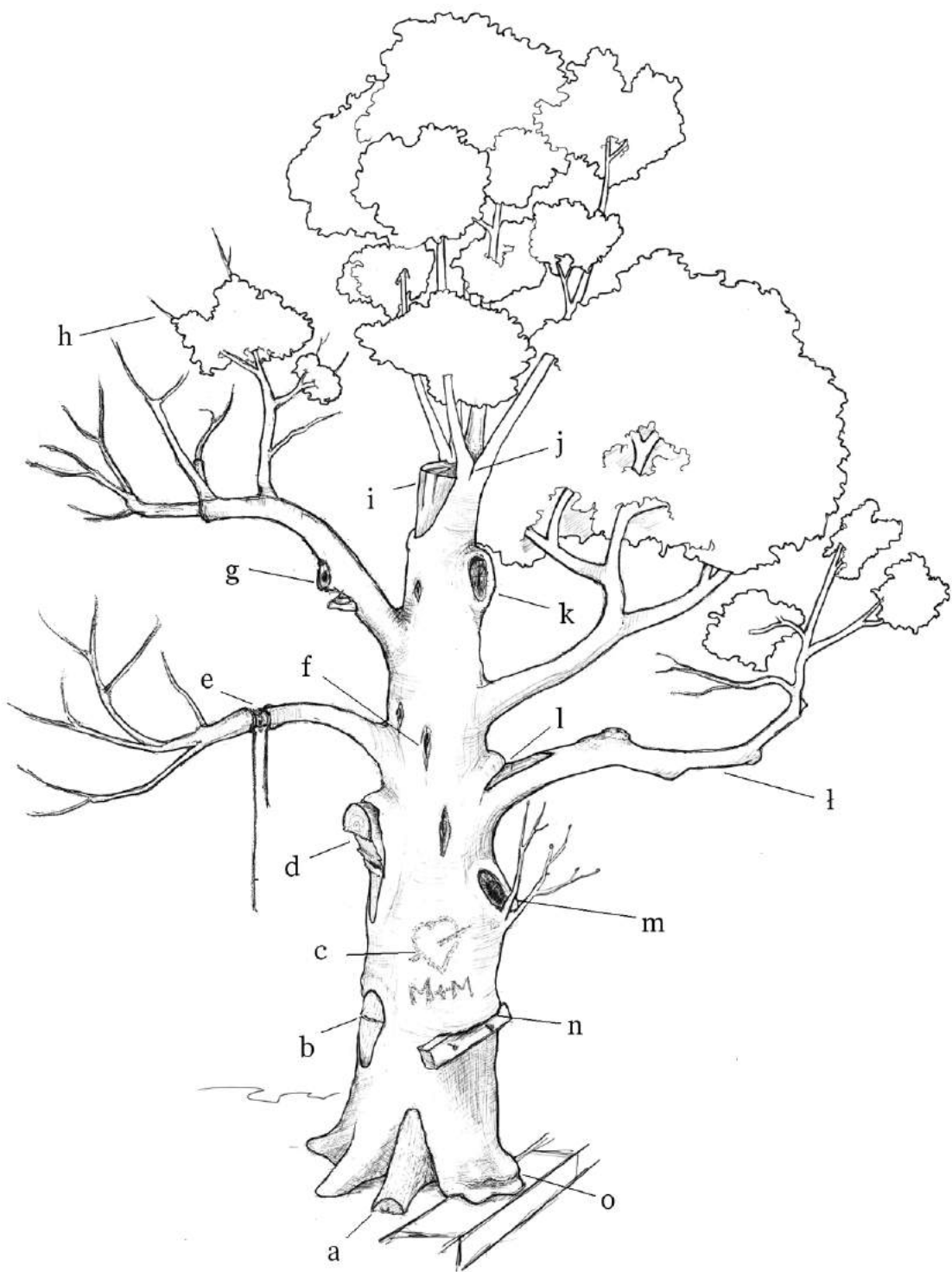
Naturalne cechy budowy drzewa, które mogą mieć znaczenie dla jego statyki (Rys. JS)

- 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 statykę drzewa
- f – rak bakteryjny, jw.
- g – owocniki grzybów; wpływ na statykę 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 – posusz naturalny
- k – ptasie gniazda; nie należy usuwać
- l – zawieszona, martwa gałąź do usunięcia
- ł – jemiola; 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 statyki 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 – oparzelina



Wady drzewa spowodowane czynnikami antropogenicznymi (Rys. JS)

- a – obcięty korzeń i cień asymilacyjny*
- b – cień asymilacyjny przy skaleczeniu poprzecznym powodujący upośledzenie przewodzenia i brama infekcji
- c – uszkodzenie powierzchni, mniejsze znaczenie dla statyki
- 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 obciętym przewodniku; 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 konaru; wiele ran po cięciach i złe rozłożenie ciężaru
- m – rozkład po obciętym konarze z pędami regeneracyjnymi
- n – reakcja pnia na ograniczenie rozwoju
- o – ograniczenie rozwoju pnia; tu w postaci krawężnika



IV. OCENA RYZYKA

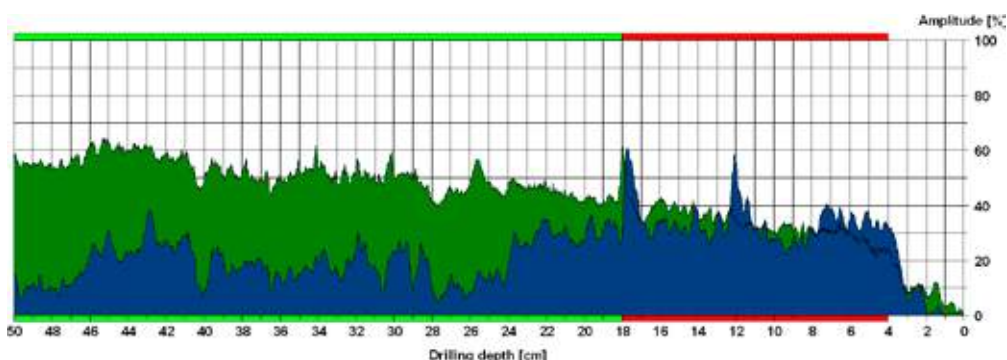
Ogólna ocena ryzyka upadku dokonywana jest po oględzinach drzewa i obejmuje ocenę prawdopodobieństwa upadku drzewa (potencjał upadku), identyfikację najsłabszej jego części i ocenę obiektu, na który może upaść drzewo (częstotliwość użytkowania, wartość obiektów). Ocena ryzyka w podstawowej diagnostyce drzewa sprowadza się do wskazania jednej z trzech możliwości:

1. Nie stwierdzono oznak wskazujących na zwiększone ryzyko w otoczeniu drzewa.
2. Stwierdzono oznaki wskazujące na zwiększone ryzyko w otoczeniu drzewa.
3. Rekomenduje się przeprowadzenie badania specjalistycznego.

IV. OCENA RYZYKA ☐ STWIERDZONO oznaki wskazujące na zwiększone ryzyko w otoczeniu drzewa
☐ NIE STWIERDZONO oznak wskazujących na zwiększone ryzyko w otoczeniu drzewa ☐ Wymagane badania specjalistyczne
 UZASADNIENIE _____

W przypadku, kiedy w koronie stwierdzono suchą gałąź z widocznym rozkładem nad uczęszczaną ścieżką, należy zaznaczyć oznaki wskazujące na ryzyko jej obłamania i w punkcie V (Rekomendacje) wskazać sposoby minimalizowania tego ryzyka, czyli w tym przypadku obcięcie lub obłamanie gałęzi. Jeżeli są wątpliwości dotyczące znaczenia zaobserwowanych symptomów dla statyki drzewa, należy zlecić badania specjalistyczne.

Badanie specjalistyczne jest elementem **drugiego poziomu** monitoringu (specjalistycznej diagnostyki i oceny ryzyka) wykonywanego przez specjalistów dla drzew wytypowanych w przeglądzie **pierwszego stopnia** (podstawowej diagnostyce). Przegląd może wykonywać wyspecjalizowana osoba pracującą w gminie lub badanie może być wykonane przez osobę/firmę wynajętą dla tego zadania. Diagnostyka specjalistyczna polega na oględzinach z zastosowaniem specjalistycznego sprzętu, przykładowo rezystografu.



Wyniki badania rezystografem – dendrogram. Kolor czerwony u podstawy wykresu to stwierdzony rozkład drewna we wnętrzu pnia, kolor jasnozielony na dalszej części listwy na dendrogramie to zdrowe drewno. Różna wartość linii wyższej (zielonej) i niższej (niebieskiej) na polu wykresu oznacza odpowiednio różny opór drewna na ruch w przód i opór na ruch rotacyjny igły w trakcie badania. Linia niebieska poniżej zielonej oznacza, że drewno jest zainfekowane grzybem powodującym brunatną zgniliznę we wczesnej fazie. Linie mają podobny przebieg w przypadku białej zgnilizny (Rys. M5)

W razie skomplikowanych uwarunkowań należy wyjaśnić podjętą rekomendację w kontekście wartości drzewa, obiektu, na który może upaść, częstotliwości użytkowania, żywotności drzewa, stopnia ryzyka i innych uwarunkowań. Opis ten jest istotny dla uzasadnienia rekomendowanych zabiegów w dalszej części formularza.

V. REKOMENDACJE

Wynik oceny pomaga w podjęciu decyzji, które drzewo, grupa drzew lub obszar powinny być poddane zabiegom w pierwszej kolejności. Minimalizowanie ryzyka może obejmować na przykład kontrolę suszu (nie zawsze konieczne jest usuwanie suszu w koronie, np. suche konary na dębach po sprawdzeniu mogą pozostać nawet przez kilka lat), cięcia korygujące lub wykonanie zabiegów technicznych, takich jak elastyczne wiązania w koronie. Minimalizowanie zagrożeń może również polegać na usunięciu zagrożonego obiektu, jak przestawieniu ławki, lub zmniejszeniu intensywności użytkowania poprzez utrudnienie dostępu do drzewa, ogrodzenie drzewa lub przekierowanie ruchu. W przypadku spodziewanych porywistych wiatrów zabiegiem minimalizowania ryzyka jest zamknięcie parku czy jego fragmentu.

V. REKOMENDACJE

☐ kontrola suszu

☐ zdjęcie suszu

☐ cięcia korygujące

☐ wiązanie w koronie

☐ oznakowanie drzewa

☐ ogrodzenie terenu

☐ usunięcie obiektów

☐ usunięcie drzewa

pilność wykonania zabiegów - w ciągu

godzin: _____

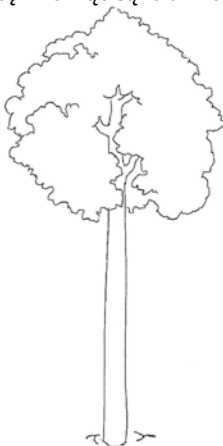
dni: _____

miesięcy: _____

inny _____

opis wiązań _____

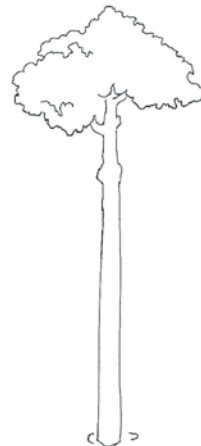
W sytuacji, kiedy wskazane jest wykonanie badania specjalistycznego, zabiegi minimalizowania ryzyka mogą być określone po tym badaniu. Powinny one być uzgodnione przez specjalistę z zarządcą lub właścicielem terenu.



drzewo zagrażające



po zabiegach
zmniejszających ryzyko



nieprawidłowe
zabiegi zwiększają ryzyko

Zabiegi redukujące koronę, które na celu mają zmniejszenie ryzyka powinny odbywać się poprzez redukcję od góry. Podkrzesanie koron wydłuża drogę asymilatów, zmniejszając możliwości wzmacniania pnia oraz negatywnie wpływa na statykę, ponieważ główny punkt naporu wiatru zostaje podniesiony. Zabieg powinien być wykonywany przez ekspertów z dużym doświadczeniem (Rys. JS)



Oznaczenie strefy, w której potencjalnie może upaść drzewo, jest jednym ze sposobów minimalizowania ryzyka (Fot. MS)

Należy jeszcze raz podkreślić, że obniżanie korony drzewa lub jej korekta dla zmniejszenia ryzyka mają zawsze negatywny wpływ na żywotność drzewa i mogą być stosowane tylko jako mniejsze zło. Decyzja o redukcji korony musi być przemyślana i podejmowana wtedy, gdy nie można w inny sposób zmniejszyć ryzyka w otoczeniu drzewa.

Duża powierzchnia korony stawia większy opór i może powodować zwiększone niebezpieczeństwo złamania, ale asymiluje i odżywia drzewo. W celu zmniejszenia ryzyka może być konieczne obniżenie korony i zmniejszenie jej powierzchni. Jak już wspomniano, należy jednak pamiętać, że zabieg ten minimalizuje zagrożenie, ale zmniejsza powierzchnię asymilacyjną korony i przez to pogarsza kondycję drzewa. Ponadto po cięciach powstają rany, w których z czasem może rozwijać się rozkład osłabiający mechanicznie wytrzymałość pnia lub gałęzi. Podkrzesywanie korony osłabia drzewo i zwiększa ryzyko złamania.

W formularzu należy również określić, jaka jest pilność wykonania rekomendowanych zabiegów. Takie podejście pozwala na określenie, które zabiegi są priorytetowe do wykonania i powinny odbyć się one w pierwszej kolejności.

Jeżeli stan drzewa jest tak zły, że nie ma możliwości jego poprawy, należy podjąć decyzję o wycięciu drzewa. **Przed wycięciem trzeba rozważyć zastosowanie wszystkich alternatywnych sposobów minimalizowania ryzyka. Usunięcie drzewa jest ostatecznością, a jeśli taka decyzja musi być podjęta ze względu na stwierdzone ryzyko wyłamania lub upadku, niezbędne jest nakazanie nasadzeń zastępczych w skali odzwierciedlającej wartość przyrodniczą drzew usuwanych.**

VI. KOLEJNA OCENA

VI. KOLEJNA OCENA

☐ za 6 m-cy ☐ za 2 lata ☐ za _____ miesięcy _____ lat

* Witalność oceniona została w fazach witalności Roloffa (0 do 3). Poniżej przedstawiono opis poszczególnych faz witalności:

- 0 - drzewo w fazie silnego przyrostu pędów na długość, zdrowe. Stan zdrowotny dobry.
- 1 - drzewo o lekko zahamowanym przyroście pędów. Stan zdrowotny średni.
- 2 - drzewo o wyraźnie zahamowanym przyroście pędów, możliwa regeneracja. Stan zdrowotny słaby.
- 3 - drzew obumierające, bez możliwości regeneracji i powrotu do fazy 2. Stan zdrowotny b, słaby.

Podpis (i pieczęć)

Termin kolejnej oceny zależy od stanu drzewa oraz od intensywności użytkowania terenu w jego otoczeniu. Drzewa o zidentyfikowanych problemach będą kontrolowane w częstszych interwałach. Rozpowszechniony w Niemczech standard kontroli drzew (*Baumkontrolle*) zakłada, że drzewa są monitorowane w ustalonych odstępach czasowych, np. drzewa starzejące się, przy drogach o dużej intensywności ruchu – corocznie; drzewa rosnące przy drogach o niskim natężeniu – co 2 lata, a w przypadku drzew dojrzałych – odpowiednio co 2 i 3 lata. Wszystkie mocno uszkodzone drzewa sprawdzane są co rok. Drzewa w wieku do 15 lat po posadzeniu kontrolowane są tylko pod względem pielęgnacji (Rys. 37) (FLL 2010, Baumgarten i in. 2010). W przypadku wystąpienia nadzwyczajnych warunków (gwałtowne burze, inne zjawiska lub okoliczności) może być konieczne przeprowadzenie sprawdzenia w krótszym czasie niż ten wynikający ze wskazań oceny ryzyka upadku.

Korzystne może być również zalecenie każdej kolejnej kontroli o innej porze roku. Wskazanie terminu kontroli za 6, 9 lub 15 miesięcy pozwala zmienić porę roku kontroli i umożliwić obserwację różnych aspektów stanu drzewa, na przykład owocniki grzybów są najlepiej widoczne jesienią. Podobnie ocena w okresie bezlistnym nie daje szansy na pełną ocenę żywotności korony przez obserwację liści, ale umożliwia dobrą obserwację konarów i gałęzi.

Tab. 1 Przykładowa tabela zalecanych częstotliwości przeglądu (w latach), FLL 2010

Stan drzewa ¹		Faza dojrzałości		Faza starzenia się		Faza młodości
		Oczekiwane bezpieczeństwo ruchu/komunikacji				bez specjalnych kontroli, wystarczające jest sprawdzanie pod kątem pielęgnacji
		mniejsze ³	większe ²	mniejsze ³	większe ²	
1	zdrowe, lekko uszkodzone	co 3 lata	co 2 lata	co 2 lata	jeden raz w roku	
2	mocniej uszkodzone	jeden raz w roku				

¹ lekko uszkodzone: szkody, które aż do kolejnej przewidzianej kontroli przypuszczalnie nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo ruchu (komunikacyjnego)
mocniej uszkodzone: szkody, które w ciągu jednego roku (względnie 15 miesięcy) przypuszczalnie nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo ruchu (komunikacyjnego)

² drzewa przy względnie normalnie i częściej używanych ulicach, drogach, placach i terenach zielonych, takich jak: place zabaw, przedszkola, ogródki jordanowskie, szkoły, tereny sportowe

³ drzewa przy względnie najrzadziej uczęszczanych drogach, (odwiedzanych) terenach zielonych



Diagnostyka drzew w terenie powinna być wykonywana przez odpowiednio przeszkoloną osobę (Fot. PA)

Formularz podstawowej diagnostyki drzewa



I. METRYCZKA **Data oceny** _____ **Autor oceny** _____

Przyczyna oceny ☐ planowa ☐ interwencja ☐ postępowanie administracyjne _____

Nr drzewa _____ **Lokalizacja / adres** _____ **sygnatura akt sprawy** _____

Właściciel/zarządzający _____ **Kontakt (tel., e-mail)** _____

Rodzaj / gatunek _____

Wysokość drzewa [m] _____ **Obwód (na 130 cm)** _____ **Szerokość korony [m]** _____

Wartość drzewa ☐ pomnik przyrody ☐ cenne /wyjątkowe ☐ gatunek rodzimy ☐ część założenia przestrzennego ☐ siedlisko gatunków cennych/ chronionych

II. OTOCZENIE DRZEWA **Rodzaj obiektu:** _____

Użytkowanie ☐ brak ☐ rzadkie ☐ częste ☐ ciągłe

Podłoże ☐ płytka gleba ☐ zagęszczona gleba ☐ ograniczona objętość inne: _____

Zmiany otoczenia ☐ wykop ☐ nawierzchnia ☐ stosunki wodne ☐ poziom gruntu inne: _____

Ekspozycja na wiatr ☐ wyeksponowane ☐ częściowo osłonięte ☐ całkowicie osłonięte

III. CECHY MAJĄCE WPŁYW NA PRAWDOPODOBIENSTWO UPADKU
(1 - niewielkie oznaki; 2 - średnio istotne; 3 - poważne; 4 - bardzo poważne) - zakreśl odpowiednią kratkę

Strefa korzeniowa	pęknięcia gleby	uszkodzenie korzeni	rozkład	owocniki grzybów	ograniczenie rozwoju	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
Odziomek	pęknięcia	uszkodzenia nabiegów	rozkład	owocniki grzybów	rany	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
Pień	rozkład	pochylenie	pęknięcia	słabe rozwidlenie	owocniki grzybów	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
Nasada korony	rany	rozkład	słabe rozwidlenie	dziuple	grzyby	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
Konary	wygonione	słabe rozwidlenie	martwe	dziuple	grzyby	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
Gałęzie, pędy, liście	nekrozy/ chlorozy	zawieszone gałęzie	przerzedzenie	susz gałęziowy	jemiola	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

Ostabienie vitalności* ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

Pokrój drzewa ☐ kłoda ☐ strzała ☐ asymetryczny ☐ ogłowienie ☐ podkrzesanie ☐ pędy regeneracyjne **liczba przewodników:** _____

IV. OCENA RYZYKA ☐ **STWIERDZONO** oznaki wskazujące na zwiększone ryzyko w otoczeniu drzewa

☐ **NIE STWIERDZONO** oznak wskazujących na zwiększone ryzyko w otoczeniu drzewa ☐ Wymagane badania specjalistyczne

UZASADNIENIE _____

V. REKOMENDACJE ☐ kontrola suszu ☐ zdjęcie suszu ☐ cięcia korygujące ☐ wiązanie w koronie

☐ oznakowanie drzewa ☐ ogrodzenie terenu ☐ usunięcie obiektów ☐ usunięcie drzewa

pilność wykonania zabiegów - w ciągu _____ **godzin:** _____ **dni:** _____ **miesięcy:** _____ **inny** _____

opis wiązań _____

VI. KOLEJNA OCENA ☐ za 6 m-cy ☐ za 2 lata ☐ za _____ miesięcy _____ lat

* Vitalność oceniona została w fazach vitalności Roloffa (0 do 3). Poniżej przedstawiono opis poszczególnych faz vitalności:
0 - drzewo w fazie silnego przyrostu pędów na długość, zdrowe. Stan zdrowotny dobry.
1 - drzewo o lekko zahamowanym przyroście pędów. Stan zdrowotny średni.
2 - drzewo o wyraźnie zahamowanym przyroście pędów, możliwa regeneracja. Stan zdrowotny słaby.
3 - drzew obumierające, bez możliwości regeneracji i powrotu do fazy 2. Stan zdrowotny b, słaby.

Podpis (i pieczęć)

Podsumowanie oceny oraz dokumentacja fotograficzna

3. Zarządzanie drzewostanem z uwzględnieniem ryzyka upadku

dr inż. Marzena Suchocka – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Osoba oceniająca musi działać rozsądnie w konkretnych okolicznościach i dołożyć wszelkiej staranności, aby utrzymać we właściwym stanie drzewostan, za który jest odpowiedzialna i w ten sposób zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom terenu. Jako takie działanie sąd może uznać wprowadzenie na terenie, za który ona odpowiada, standardu (procedur) przeglądu drzew. Standard taki będzie definiował metodykę i czynności, które muszą być wykonane, żeby była możliwa ocena żywotności i statyki drzew. Wytyczne zawarte w standardzie mogą określać różne poziomy dokładności monitoringu dostosowane do stref o różnym poziomie ryzyka. Strefy te mogą być określone przez zarządcę i są zawsze dostosowywane do lokalnych uwarunkowań (częstotliwość użytkowania czy liczba drzew w danym rejonie). Strefy o największym ryzyku są sprawdzane w pierwszej kolejności i najdokładniej, pozostałe mogą być oceniane z zastosowaniem uproszczonej metodyki.

Jeżeli czynności przewidziane standardem nie zostały wykonane, osoba oceniająca może zostać uznana za winną szkody, którą spowodowało upadające drzewo lub jego część. Jak wspomniano powyżej, diagnostyka drzew, aby była wiarygodna, musi być przeprowadzona z uwzględnieniem zasad określonych w standardzie. Standardem może być przykładowo lokalne rozporządzenie mówiące o tym, że na terenie gminy:

- są spisane **założenia** w zakresie gospodarowania drzewostanem, np.: inspekcja powinna być zaplanowana z uwzględnieniem parametrów istotnych dla ryzyka powodowanego przez drzewa, takich jak intensywność użytkowania terenu i inne opisane w niniejszym rozdziale
- sprawdzenie drzew musi być wykonane przez osoby **przeszkolone** w ocenie statyki drzew
- inspekcja musi być wykonywana **regularnie** zgodnie z przyjętym harmonogramem
- inspekcja polega na badaniu wizualnym **z poziomu gruntu**, przez przejście 360° wokół drzewa, z użyciem określonego w standardzie formularza
- musi być sporządzona odpowiednia **dokumentacja i raport** z przeprowadzonych oględzin, sprawdzenie stanu drzew musi zostać udokumentowane w postaci wypełnionego formularza i dokumentacji fotograficznej, a następnie dane muszą być przechowywane w bazie danych – najlepiej elektronicznej
- należy przeprowadzić **zabiegi** zgodnie z planem zarządzania
- przed wykonaniem prac w koronie należy przeprowadzić **dotatkowe oględziny**: wszystkie wady niewidoczne z poziomu gruntu, a zaobserwowane w trakcie prac muszą być uzupełnione w dokumentacji
- należy wprowadzić cele i obowiązki w ogólnych programach zarządzania bazujące na cechach zwiększających ryzyko w populacji, przykładowo tworzenie się zakorków może być eliminowane na etapie kształtowania koron młodych drzew itp.

Wprowadzenie zasad przeprowadzania monitoringu (przykładowo w formie lokalnego standardu) eliminuje dowolność oceny i zapewnia możliwość porównywania wyników kolejnych kontroli. Zapewniona przez informatyzację zarządzania danymi możliwość generowania raportów umożliwia też sprawną i logiczną gospodarkę drzewostanem, która pozwala na eliminowanie problemów, poczynając od tych o największej wadze.

Proponowane w niniejszym opracowaniu zasady podstawowej diagnostyki drzew określają kluczowe działania w ocenie stanu drzew, które obejmują:

- wyznaczenie **miejsca inspekcji** (zakres terytorialny)
- identyfikację celu, czyli jak często jest **użytkowany** teren w sąsiedztwie: gdzie upadnie drzewo? Jakie będą tego konsekwencje?
- **ocenę warunków siedliska**: na przykład czy drzewo jest narażone na takie warunki siedliskowe lub wiatr, które mogą zwiększyć prawdopodobieństwo upadku?
- przed podejściem do drzewa należy sprawdzić z daleka ogólny wygląd drzewa, określić symptomy oraz przeprowadzić **identyfikację cech budowy mających wpływ na bezpieczeństwo, patogenów** i ocenę punktową ich wpływu na prawdopodobieństwo upadku drzewa; ocena obejmuje: system korzeniowy, odziomek, pień, nasadę korony, gałęzie. W załączonym formularzu zaproponowano ocenę **punktową** umożliwiającą dokumentowanie dynamiki zmian – ogólną **ocenę żywotności drzewa**
- ocenę prawdopodobieństwa upadku, **czyli ocenę ryzyka**
- jeżeli to konieczne, **wskazanie i wykonanie zabiegów** w celu minimalizowania ryzyka
- **udokumentowanie** oceny, zaleceń i kolejnych kontroli w postaci formularza, dokumentacji fotograficznej oraz opcjonalnie bazy danych.

Należy podkreślić, że jeżeli są trudności z oceną stanu drzewa na podstawie podstawowej diagnostyki opisanej w niniejszym opracowaniu, niezbędna jest wtedy dodatkowa ekspertyza wykonana przez specjalistę w ramach specjalistycznej diagnostyki. Drzewa w przypadku wątpliwości powinny być kwalifikowane do ekspertyzy. Specjalista na podstawie dodatkowych badań przeprowadzi wiarygodną ocenę statyki.

Ekspertyza wykonana przez specjalistę wskazuje, z jakim rodzajem problemu fitostatycznego ma do czynienia zarządca terenu, pozwala mu udowodnić w razie roszczeń sądowych, że dołożył on wszelkich starań, żeby utrzymać drzewostan w należytych, czyli bezpiecznych pod względem statyki, stanie. Specjalista określa poziom ryzyka adekwatnie do metodyki,

którą zastosował do oceny. Przykładowo: w wizualnej metodzie oceny drzew (*Visual Tree Assessment, VTA*) jest to kwalifikacja drzewa do jednej z klas prawdopodobieństwa upadku (A, B, C, CD i D), gdzie drzewo w klasie A jest drzewem bez problemów, a w klasie D do wycięcia ze względu na brak możliwości minimalizowania ryzyka.

Wykonanie profesjonalnej ekspertyzy pomaga rozwiązywać problemy dotyczące odpowiedzialności prawnej i odszkodowań za szkody spowodowane wyrwaniem się drzewa oraz umożliwia prowadzenie racjonalnej gospodarki drzewostanem.

Jeżeli do oceny stanu drzewa wymagane jest badanie przez specjalistę, należy pamiętać, że niespełnienie tego wymogu będzie interpretowane przez sąd jako zaniedbanie.



Badanie specjalistyczne na poziomie nasady korony z zastosowaniem podnośnika w tym przypadku pozwala na ocenę ryzyka złamania przewodników (Fot. DS)

Tabela pomocnicza

W tabeli poniżej podane zostały wybrane cechy dla poszczególnych gatunków istotne dla statyki drzewa. Informacje w niej podane mogą posłużyć jako pomoc dla oceny statyki. Przykładowo: *Acer negundo* ma nieodporne drewno na rozkład, jest odporny na wiatr, ale nieodporny na rozłamywanie – w przypadku oznak rozkładu u nasady konkurencyjnych przewodników lub konarów należy profesjonalnie określić zakres rozkładu i na bazie uzyskanych informacji podjąć decyzję dotyczącą minimalizowania zagrożeń powodowanych przez drzewo. **Należy podkreślić, że pomimo wskazówek zawartych w tabeli każde drzewo musi być oceniane jako indywidualny przypadek. Dane z tabeli mają jedynie charakter pomocniczy.**

Tab. 1 Zestawienie cech istotnych dla oceny statyki drzew dla poszczególnych gatunków. Tabela została opracowana na bazie danych zaczerpniętych z literatury. Puste pola w tabeli oznaczają brak dostępnych danych.

(opracowanie MS za: Coder 1996, Costello Jones 2003, Dennis, Dicke 2004, Elmendorf, Gerhold, Kuhns 2005, Hightshoe 1988, Kosmala, Rosłoń-Szeryńska, Suchocka 2009, Matheny N., Clark J. R. 1998, Szczepanowska 2001)

Nazwa gatunkowa	Zdolność gojenia ran/ tolerancja na uszkodzenia mechaniczne (zła – X, średnio – XX, znosi – XXX)	Odporność na wiatr (wysokie ryzyko – X, umiarkowane ryzyko – XX, odporny – XXX)	Odporność na zgniliznę/ rozkład (nieodporny – X, słaba – XX, dobra – XXX)
<i>Abies alba</i>	X		X
<i>Abies concolor</i>	X	XX	X
<i>Acer negundo</i>	XXX	XXX, X (rozłamywanie)	X
<i>Acer platanoides</i>	XXX	XXX	X
<i>Acer pseudoplatanus</i>	XXX	XXX	X
<i>Acer rubrum</i>	XXX	XX, X (rozłamywanie)	XXX
<i>Acer saccharinum</i>	XXX	X (zrzucanie gałęzi)	X
<i>Aesculus sp.</i>	X	X (zrzucanie gałęzi) X (rozłamywanie)	X
<i>Betula sp.</i>	X	XX	XX
<i>Catalpa sp.</i>	X	XX, X (rozłamywanie)	X
<i>Crataegus sp.</i>	XXX	XXX, X (przewrócenie)	
<i>Fagus sylvatica</i>	X	X (rozłamywanie)	X
<i>Fraxinus sp.</i>	XX	X (rozłamywanie)	XX
<i>Fraxinus excelsior</i>	XXX	X (zrzucanie gałęzi)	XX
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>		X	XX
<i>Gleditsia triacanthos</i>	XX	XX	XX

Nazwa gatunkowa	Zdolność gojenia ran/ tolerancja na uszkodzenia mechaniczne (zła – X, średnio – XX, znosi – XXX)	Odporność na wiatr (wysokie ryzyko – X, umiarkowane ryzyko – XX, odporny – XXX)	Odporność na zgniliznę/ rozkład (nieodporny – X, słaba – XX, dobra – XXX)
<i>Juglans sp.</i>	XX	XX	XXX
<i>Larix sp.</i>	XX	XX, X (wywrócenie)	XX
<i>Liriodendron tulipifera</i>	X	X (rozłamywanie)	X
<i>Magnolia sp.</i>	X		X
<i>Picea sp.</i>	X	X (przewrócenie)	X
<i>Picea abies</i>	X	XXX X (przewrócenie)	
<i>Picea pungens</i>	X	X (przewrócenie) XX	
<i>Pinus sp.</i>	XX		XX
<i>Pinus sylvestris</i>	X	XXX	
<i>Platanus x acerifolia</i>	XXX		X
<i>Populus sp.</i>	X	X (rozłamywanie)	X
<i>Populus alba</i>	XXX		
<i>Populus berolinensis</i>	XXX		X
<i>Populus x euramericana</i>		X (rozłamywanie)	X
<i>Populus nigra</i>	XXX		
<i>Populus nigra „Italica”</i>	XXX	X (przewrócenie), X (rozłamywanie)	X
<i>Prunus sp.</i>	X	X (rozłamywanie)	X
<i>Prunus serotina</i>	X	XX, X (rozłamywanie)	X
<i>Quercus sp.</i>	XXX		XXX
<i>Quercus rubra</i>	XXX	XXX, X (rozłamywanie)	XX
<i>Robinia pseudoacacia</i>	XXX	X, X (zrzucanie gałęzi)	XXX
<i>Salix sp.</i>	X	X (przewracanie), X (rozłamywanie)	X
<i>Salix alba</i>	XXX		X
<i>Sorbus aucuparia</i>	XXX		
<i>Tilia sp.</i>	XXX		XX
<i>Tilia americana</i>	X	X (rozłamywanie)	XX
<i>Ulmus sp.</i>	XX		

Literatura

- Baridon D., Suchocka M. 2009. Diagnostyka rozkładu pnia. *Zieleń Miejska* 12(33), 30–33.
- Baridon D., Suchocka M. 2009. Wizualna metoda oceny statyki drzew. Co ma wpływ na statykę drzewa i jak rozpoznać zagrożenie. *Administrator* 2/2009, 12–16.
- Baumgarten H., Doobe G., Dujesiefken D., Jaskula P., Kowol T., Wohlers A. 2010. Kommunale Baumkontrolle zur Verkehrssicherheit Haymarket Media, Braunschweig.
- Bernatzky A. 1978. Evaluation of trees. [W:] *Tree ecology and preservation*. Elsevier Scientific Publishing Comp., Amsterdam – Oxford – New York, 313–323, 61.
- Białobok S., Z. Hellwig [red.]. 1955. *Drzewoznawstwo*. PWRiL. s. 628, 631–635.
- Coder K. D. 1996. *Construction Damage Assessment Trees and Sites*. University of Georgia.
- Costello L.R., K.S. Jones. 2003. Reducing Infrastructure Damage By The Tree Roots: A Compendium of strategies, Cohasset, CA. Western Chapter of the International Society of Arboriculture, 64–65.
- Costello L.R., Perry E.J., Matheny N.P., Henry J.M., Geisel P.M. 2003. *Abiotic Disorders of Landscape plants. A diagnostic Guide* The University of California.
- Dicke S. D. 2004. *Preserving Trees in Construction Damage*.
- Elmendorf W., Gerhold H., Kuhns L. 2005. *A Guide To Preserving Trees In Developement Projects* Pennsylvania State University.
- FLL 2010. *Baumkontrollrichtlinien, Richtlinien für regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen*, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. Bonn.
- Gilman E. 2002. *An Illustrated Guide to punning Delmar*.
- Harris R. W. 1983. *Arboriculture. Care of Trees, Shrubs, and Vines in Landscape* Prentice- Hall New Jersey.
- Harris R.W. Clarc J.R. Matheny N.P. 2004. *Arboriculture Integrated Management of Landscaper Trees, Schurbs and Vines* New Jersey.
- Hayes E. 2005. *Evaluating Tree Defects. Field Guide*. 2nd edition Rochester.
- Hightshoe G. 1988. *Native Trees, Shrubs and Vines for Urban and Rural America*.
- Kosmala M., Rosłon-Szeryńska E., Suchocka M. 2009. Influence of Mechanical Damage on the Condition of Trees. *Ann. Warsaw Agricul. Univ. – SGGW*.
- Kosmala M., Rosłon-Szeryńska E., Suchocka M., 2009. Metoda oceny kondycji drzew z uwzględnieniem bezpieczeństwa i uszkodzeń mechanicznych. IGPIM. Warszawa.
- Kosmala M., Rosłon-Szeryńska E., Suchocka M. 2008. Metoda oceny kondycji drzew z uwzględnieniem bezpieczeństwa i uszkodzeń mechanicznych IGPIM Warszawa.
- Lilly S. [red.] 2009. *Glossary of Arboricultural Terms* International Society of Arboriculture Champaign II.
- Luley Ch. J. 2005. *Wood Decay Fungi Visual Identification Series* Urban Forestry LLC.
- Matheny N., Clark J. R. 1993. *A Handbook of Hazard Tree Evaluation for Utility Arborists*. International Society of Arboriculture. Champaign, Illinois.
- Matheny N., Clark J. R. 1994. *A Photographic Guide to Evaluation of Hazard Trees* International Society of Arboriculture. Champaign, Illinois.
- Matheny N., Clark J. R. 1998. *Trees and Development. A Technical Guide to Preservation of Trees During Land Development* International Society of Arboriculture.
- Mattheck C. 1993. *Field Guide for Visual Tree Assessment (VTA)*. Karlsruhe Reaerch Center.
- Mattheck C. 2007. *Tree Mechanics*. Karlsruhe Reaerch Center.
- Mattheck C. 2007. *Updated Field Guide for Visual Tree Assessment*. Karlsruhe Reaerch Center.
- Schwarze F.W.M.R., Engels J. Mattheck C. 2000 *Fungal Strategies of Wood Decay in Trees* Springer.
- Suchocka M. 2008. Zdolności regeneracyjne drzew i ich odporność na uszkodzenia w środowisku miejskim, *Człowiek i Środowisko* 32 (3–4) 2007. IGPIM, Warszawa.
- Suchocka M. 2010. Wpływ warunków siedliskowych na żywotność drzew na terenach budowy. Praca doktorska WoiAK SGGW w Warszawie.

- Suchocka M. 2013. Zarządzanie drzewostanem – sposób na bezpieczne i zdrowe drzewa w: Zientek-Varga J. (red.) Jak dbać o drzewa. Aleje – dobre praktyki ochrony zadrzewień. FER, Wrocław, 36–55. Szczepanowska H.B. 2001. Drzewa w mieście Hortpress Warszawa.
- Szczepanowska H.B., Sitarski M., Suchocka M., Kosmala M., Rosłon-Szerzyńska E., Borowski J., Olizar J., Pstrągowska M., Dmuchański W., Latos A., Białecka-Kornatowska B., 2009. Metoda wyceny wartości drzew na terenach zurbanizowanych dla warunków polskich. IGPI, Warszawa.
- Trowbridge P.J., Bassuk N.L. 2004. Trees in The Urban Landscape John Wiley and Sons New Jersey.

4. Przewodnik do identyfikacji gatunków grzybów pasożytniczych wraz z charakterystyką ich rozwoju oraz wpływu na statykę drzew

dr inż. Marzena Suchocka – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

dr inż. Davide Baridon

Konsultacje: dr Anna Kujawa, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN

Przy ocenie statyki należy wziąć pod uwagę wiele oznak w koronie, na pniu i w systemie korzeniowym drzewa, m.in. **kształt korony** drzewa, proporcje żyjącej korony do wysokości drzewa oraz **cechy budowy mające wpływ na bezpieczeństwo w otoczeniu**, takie jak: słabe rozwidlenia, pęknięcia pnia, zarówno podłużne, jak i poprzeczne, skręcenia pnia, przechylenie pnia drzewa i obecność pęknięć powierzchni gleby w sąsiedztwie pnia. Ocenie podlegają wszystkie części drzewa: system korzeniowy, odziomek, pień, nasada korony i cała korona. Osłabienie statyki drzewa powodowane jest również przez **choroby** grzybowe, bakteryjne i wirusowe, bezpośrednio lub pośrednio. **Zgnilizny** powodowane przez grzyby należą do wad o największym znaczeniu dla statyki. Zgnilizna drewna polega na chemicznym rozkładzie ścian komórkowych drewna. Grzyby powodujące zgnilizny drewna mają zdolność syntetyzowania enzymów umożliwiających im spożytkowanie składników drewna (głównie celulozy, hemiceluloz i ligniny). Drewno objęte zgnilizną zmienia swoje właściwości fizyczne, mechaniczne, biologiczne i chemiczne. Drewno objęte białą zgnilizną posiada jaśniejsze zabarwienie niż drewno zdrowe. Rozkładowi ulegają wszystkie składniki drewna równocześnie. Drewno nie kurczy się, tylko mięknie, traci wydatnie na masie i daje się uginać pod naciskiem oraz kruszy w palcach na włókniste fragmenty. Zgnilizna brunatna, zwana także destrukcyjną lub czerwoną, powoduje zmianę barwy drewna na ciemniejszą od barwy drewna zdrowego. Rozkładowi ulega przede wszystkim celuloza, podczas gdy lignina pozostaje prawie nietknięta. Znikanie celulozy i innych węglowodanów z drewna powoduje, że ściany komórek pękają, co z kolei prowadzi do kurczenia się drewna i jego rozpadu na pryzmatyczne klocki¹.

Na żywych drzewach występują dwa rodzaje zgnilizny o największym znaczeniu dla statyki i są to: zgnilizna biała (powodowana np. przez hubiaka pospolitego lub czyrenia ogniowego) lub zgnilizna brunatna drewna (powodowana m.in. przez pniarka obrzeżonego lub żółciaka siarkowego). Zgnilizna jest to stadium rozkładu drewna, w którym niszczone są ściany komórkowe. W zaawansowanym stadium rozkładu, szczególnie u dużych drzew, po-

¹ Mańka K., 2005. Fitopatologia leśna. Wydanie VI zmienione i poprawione. PWRiL, Warszawa. CABI Bioscience Databases, Index Fungorum, www.speciesfungorum.org

jawiają się ubytki i dziuple. Zgnilizna wpływa negatywnie na wytrzymałość drewna i może powodować wykrót lub złamanie drzewa lub jego części. Czasami można zaobserwować reakcję drzewa na ukryte uszkodzenia drewna. W najsłabszym miejscu drzewo wzmacnia się przez przyrastanie na grubość. Na pniu powstaje wtedy zgrubienie przypominające charakterystyczny butelkowaty kształt, który jest bardzo ważnym symptomem świadczącym o osłabieniu konstrukcji drzewa.

Inny wpływ na statykę drzewa mają grzyby rozwijające się na martwych lub prawie martwych partiach bielu lub łyka. Przykładem takich grzybów jest rozszczepka pospolita (*Schizophyllum commune*). Mają one zazwyczaj mniejsze znaczenie dla rozkładu drewna i przez to ryzyko upadku lub złamania drzewa jest także niższe.

W ocenie statyki drzewa zasadnicza jest znajomość szybkości rozwoju grzyba, a co za tym idzie – szybkości rozkładu drewna. Podział na grzyby agresywne i nieagresywne ma tu zasadnicze znaczenie. Pojawienie się lakownicy spłaszczonej (*Ganoderma applanatum*) na korzeniach drzewa świadczy o bardzo poważnym osłabieniu stabilności drzewa i nieodwracalności tego procesu. Przykładem grzyba pasożytniczego działającego powoli jest opieńka miodowa (*Armillaria mellea s.l.*). Grzyb powoduje białą zgniliznę drewna, jednak u drzew rosnących w warunkach stresowych powoduje stosunkowo szybkie obumarcie młodych drzew a w przypadku egzemplarzy starych – wieloletnią chorobę i osłabianie zakończone śmiercią drzewa.

Zrozumienie zależności pomiędzy drzewem-gospodarem a patogenowym grzybem ma zasadnicze znaczenie dla oceny i podjęcia właściwej decyzji dotyczącej przyszłości drzewa i ewentualnych koniecznych zabiegów minimalizowania zagrożeń. Należy podkreślić, że rozkład drewna powodowany przez grzyby pasożytnicze powoduje z czasem osłabienie statyki, jednak naturalnie występujące patogeny umożliwiają rozwój próchnowisk, a przez to rozwój wielu organizmów. Jednymi z nich są przykładowo próchnojady, które znajdują tu swoje siedliska w trakcie życia drzewa, ale również długo po jego obumarciu. Z kolei różnorodność organizmów powiązanych z drzewem zapewnia stabilność całych ekosystemów.

Poniżej przedstawiony został wybór gatunków grzybów pasożytniczych, których skutki działania są najważniejsze dla statyki drzew.



Brunatna zgnilizna pnia (Fot. MS)



Biała zgnilizna wewnątrz gałęzi drzewa, efektem działania grzyba pasożytniczego jest rozkład drewna obniżający odporność mechaniczną na złamanie (Fot. DB)

Wykaz gatunków opisanych w przewodniku

Gatunek	Intensywność rozkładu	Strona
<i>Armillaria mellea</i> s.l. opieńka miodowa	powoduje zamieranie drzewa	s. 95
<i>Meripilus giganteus</i> Wachlarzowiec (flagowiec) olbrzymi	intensywny rozkład	s. 96
<i>Polyporus squamosus</i> Żagiew łuskowata	intensywny rozkład	s. 97
<i>Ganoderma applanatum</i> Lakownica spłaszczona	intensywny rozkład	s. 98
<i>Pholiota</i> sp. Łuskwiak	średnia szybkość rozkładu	s. 99
<i>Fistulina hepatica</i> Ozorek dębowy	powolny rozkład	s. 100
<i>Laetiporus sulphureus</i> Żółciak siarkowy	intensywny rozkład	s. 101
<i>Fomes fomentarius</i> Hubiak pospolity	intensywny rozkład	s. 102
<i>Piptoporus betulinus</i> Białoporek brzoźowy	intensywny rozkład	s. 103
<i>Stereum hirsutum</i> Skórnik szorstki	powolny rozkład	s. 104
<i>Phellinus punctatus</i> Czyreń rozpostarty	intensywny rozkład	s. 105
<i>Phellinus ignarius</i> /Ph. <i>Robustus</i> Czyreń orniowy/dębowy	średnia szybkość rozkładu	s. 106
<i>Oxyporus populinus</i> Napień omszony (topolowy)	średnia szybkość rozkładu	s. 107
<i>Pleurotus ostreatus</i> Bocznik ostrygowaty	średnia szybkość rozkładu	s. 108
<i>Bjerkandera adusta</i> Szaroporka podpalana	powolny rozkład	s. 109
<i>Inonotus</i> spp. Błyskoporek	intensywny rozkład	s. 110
<i>Fomitopsis piniola</i> Pniarek obrzeżony	intensywny rozkład	s. 112
<i>Kretzschmaria deusta</i> Zgliszczak pospolity	intensywny rozkład	s. 113
<i>Schizophyllum commune</i> Rozszczepka pospolita	powolny rozkład	s. 114

Nazwa łacińska

Armillaria mellea s.l.

Nazwa polska

Opieńka miodowa, zwana też miodunką

Najczęstszy żywiciel

Drzewa iglaste i liściaste; dąb, brzoza, grab i inne

Typ rozkładu

Biała zgnilizna zewnętrzna korzeni i odziomka

Atakowana przez grzyb część drzewa

Korzenie i odziomek

Cechy charakterystyczne

Przerzedzenie korony, wczesne przebarwienia liści. Płaty grzybni u podstawy pnia, a u zamierających – ryzomorfy. Młode rośliny zamierają po roku. Reakcja uzależniona od zdolności gatunku do tworzenia tkanki odgradzającej zgniliznę.

Znaczenie

Ekstremalnie agresywny grzyb, powoduje białą zgniliznę korzeni. Rozwój bardzo szybki, szczególnie w przypadku, kiedy znajdzie dobre warunki rozwoju: ciepło i okresowe lub stałe zalewanie gleby. Może spowodować nagłe obumarcie drzewa i zwiększa ryzyko jego upadku przez to, że powoduje zniszczenie głównych korzeni i tkanek odziomka. Zaatakowane drzewa wykazują osłabienie żywotności, wykształcają mniejsze liście, a liście mogą być chlorotyczne. W bardziej zaawansowanej fazie rozwoju grzyba odpada kora, poczynając od odziomka.



Ryzomorfy grzyba pod korą drzewa (Fot. MS)



Ryzomorfy na obumarłym pniu (Fot. MS)



Owocniki opieńki miodowej (Fot. KK)



Biała zgnilizna na pniu (Fot. DB)

Nazwa łacińska

Meripilus giganteus

Nazwa polska

Wachlarzowiec (flagowiec) olbrzymi

Najczęstszy żywiciel

Buk, dąb, kasztanowiec

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Korzenie i część odziomkowa pnia

Cechy charakterystyczne

Szybko rozwijająca się zgnilizna drewna korzeni i części odziomkowej pnia. Atakuje słabe i silnie osłabione drzewa. Drewno ciemnieje, po czym w tym miejscu powstają dziuple.

Znaczenie

Agresywny patogen korzeni drzew liściastych (szczególnie buka), rzadko atakuje inne części drzewa (przykładowo odziomek); powoduje białą zgniliznę i zniszczenie korzeni. Oznaką infekcji może być postępujące zamieranie drzewa z opadaniem liści (zwłaszcza na wierzchołku korony) i małe liście. Zniszczenie korzeni zwiększa szybko prawdopodobieństwo wywrócenia się drzewa. W przypadku infekcji konieczne sprawdzenie systemu korzeniowego, choćby przez wykonanie odkrywki, jeżeli to konieczne. Owocnik zanika zimą. Czarnieje, kiedy jest dotknięty lub stary, późnym latem. Gatunek chroniony.



Na zdjęciach stare i młode owocniki (Fot. DB)

Nazwa łacińska

Polyporus squamosus

Nazwa polska

Żagiew łuskowata

Najczęstszy żywiciel

Liściaste (klon, jesion, wierzba, topola)

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Odziomek, grzyb przyranny

Cechy charakterystyczne

Łatwy do rozpoznania, z łuskami na wierzchniej stronie owocnika i porami po stronie dolnej. Stare owocniki widoczne przez cały rok. Infekcja zazwyczaj następuje przez duże rany. Powoduje dość szybko postępujący rozkład twardzieli i bieli, zgnilizna obejmuje zazwyczaj całą centralną część pnia. Rozwija się na żywych drzewach, zgnilizna od ran przemieszcza się szybko w kierunku podstawy pnia, dlatego też może spowodować wykrót drzewa.

Znaczenie

Rozwija się na wielu gatunkach drzew liściastych. Wytwarza duże owocniki wzdłuż pnia i u nasady korony. Powoduje biały, włóknisty rozkład drewna, jest średnio agresywny.



Owocniki grzybów (Fot. KK)

Nazwa łacińska

Ganoderma applanatum

Nazwa polska

Lakownica spłaszczona

Najczęstszy żywiciel

Jesion, lipa, klon, topola, wiąz, dąb, świerk, jodła i inne

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Odziomek

Cechy charakterystyczne

Zarodniki wnikają przez rany przy korzeniach lub u podstawy pnia. Zgnilizna koncentruje się w centralnej części odziomka pnia. Przy intensywnym rozwoju zgnilizny rozszerza się ona na część peryferyjną, atakując również biel.

Znaczenie

Patogen atakuje część odziomkową, co powoduje utratę statyki i bywa główną przyczyną wykrótów całych drzew. Ekstremalnie agresywny grzyb, powoduje białą zgniliznę szybko rozkładającą drewno i w efekcie powstawanie dużych dziupli. Zazwyczaj atakuje odziomek, ale również pień. Rany na korzeniach przyspieszają atak. Owocniki pozostają zwykle wiele lat i są widoczne również zimą. Oznaką porażenia jest zamieranie drzewa (utrata liści, susz). Owocniki są brązowe na wierzchniej części i białe z porami na spodniej. Pokrewna, rzadsza lakownica żółtawa (Iśniąca) (*Ganoderma lucidum*) jest gatunkiem chronionym.



Owocnik *Ganoderma applanatum* (Fot. KK)



Owocniki z wysypanymi zarodnikami (kakaowy kolor) (Fot. MS)



Owocnik *Ganoderma australe* (Fot. MS)



Owocnik *Ganoderma lucidum* (Fot. AO)

Nazwa łacińska

Pholiota sp.

Nazwa polska

Łuskwiak

Najczęstszy żywiciel

Lipa, wiąz, jesion, buk, brzoza, topola, klon i inne liściaste

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Odziomek

Cechy charakterystyczne

Patogen rozwija się powoli i powoduje intensywny rozkład drewna, zarówno twardzieli, jak i bieli. Zgnilizna rozprzestrzenia się w dolnej partii pnia do wys. 1,3 m, przy intensywnym rozwoju przenika do korzeni. Atakuje drzewa osłabione i zamierające.

Znaczenie:

Pasożyt, powoduje białą zgniliznę, podobny do *Armillaria sp.* (wierzchnia część owocnika z większą liczbą łusek, w odróżnieniu od białoblaszkowych opieniek ma blaszki barwy czekoladowej). Rośnie w grupach, agresywny, ale mniej niż *Armillaria sp.*, dość częsty na drzewach liściastych. Gatunek *P. populea* jest typowym pasożytem *Populus spp.* zazwyczaj zlokalizowanym, wzdłuż pnia. Często powoduje rozkład drewna i zwiększa prawdopodobieństwo upadku.



Pholiota populea (Fot. KK)



Pholiota populea (Fot. DB)



Pholiota destruens (Fot. KK)



Pholiota squarrosa (Fot. KK)

Nazwa łacińska

Fistulina hepatica

Nazwa polska

Ozorek dębowy

Najczęstszy żywiciel

Dęby, rzadko inne gatunki liściaste

Typ rozkładu

Brunatna zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Odziomek, wnika przez rany

Cechy charakterystyczne

Patogen rozwija się powoli. Infekcja następuje poprzez mechaniczne uszkodzenie pnia. Atakuje odziomek, co powoduje osłabienie statyki drzew.

Znaczenie

Powszechny grzyb na dębie. Powoduje brunatną zgniliznę, która wolno, ale ciągle rozwija się na głównych korzeniach, odziomku i w środkowej części pnia (rdzeniu). Młode owocniki są jadalne. Pojawiają się jesienią. Owocnik ma kształt muszli, może mieć również krótki trzon. Gatunek chroniony.



Owocniki u podstawy pnia drzewa (Fot. DB)



Owocnik ozorka (Fot. KK)



Młody owocnik ozorka (Fot. AO)

Nazwa łacińska

Laetiporus sulphureus

Nazwa polska

Żółciak siarkowy

Najczęstszy żywiciel

Dąb, brzoza, robinia, topola, wierzba, lipa, czereśnia, sporadycznie iglaste

Typ rozkładu

Brunatna zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień, odziomek

Cechy charakterystyczne

Porażenie wiąże się z mechanicznymi uszkodzeniami dolnej i środkowej części pnia. Owocniki pojawiają się w górnej części korony. Choroba czasami trwa całe lata, można spotkać również szybki jej przebieg. Zwiastuje szybką śmierć drzewa. Zgnilizna rozprzestrzenia się wzdłuż osi w formie walca na znaczne wysokości i powoduje łamanie się drzew. Korzenie atakowane są dopiero po zamarcu drzewa.

Znaczenie

Atakuje zazwyczaj pień, rzadziej korzenie. Charakterystyczny żółty kolor owocnika, owocniki rosną w grupie. W średnim tempie rozkłada drewno, zazwyczaj jest możliwe znalezienie strzępek grzyba pomiędzy kwadratowymi fragmentami rozłożonego drewna. Dość łatwy do znalezienia zarówno w lesie, jak i na drzewach miejskich.



Owocniki grzyba u nasady pnia, na pniu i u nasady korony drzewa (Fot. MS)

Fot. KK

Nazwa łacińska

Fomes fomentarius

Nazwa polska

Hubiak pospolity

Najczęstszy żywiciel

Drzewa liściaste, głównie buk i brzoza

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień i konary

Cechy charakterystyczne

Zarodniki infekują drewno poprzez rany, spękania. Zgnilizna szybko niszczy drewno, rozwijając się od górnej partii pnia w dół. Porażone konary ulegają wiatrołomom.

Znaczenie

Agresywny gatunek grzyba pasożytniczego, typowy dla drzew liściastych, zazwyczaj na pniu i dużych gałęziach. Charakterystyczny kształt, wieloletni, trwały, twarda powierzchnia, rośnie powoli rok za rokiem. Pomiędzy rozłożonymi włóknami drewna możliwe jest znalezienie białych strzępek grzyba. Może być również saprotrofem na martwym drewnie. Polifagiczny, pasożytuje na wielu gatunkach drzew liściastych.



Owocniki na pniu (Fot. MS)



Fot. KK

Nazwa łacińska

Piptoporus betulinus

Nazwa polska

Białoporek brzożowy

Najczęstszy żywiciel

Brzoza

Typ rozkładu

Zgnilizna brunatna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień i konary

Cechy charakterystyczne

Atakuje żywe, ale zazwyczaj osłabione brzozy. Łatwy do rozpoznania ze względu na charakterystyczny kształt. Zazwyczaj na zaatakowanych drzewach można znaleźć więcej niż jeden owocnik jednocześnie.

Znaczenie

Charakterystyczny grzyb pasożytniczy na brzozie, atakuje zazwyczaj pień i gałęzie. Powoduje szybko rozwijającą się białą zgniliznę drewna. Jest bardzo powszechny w lasach brzożowych, gdzie rozwija się na brzozie, która jest gatunkiem o dość krótkim życiu. Powoduje szybki rozkład drewna. Zgniliżnie towarzyszy szybkie obumieranie drzewa, które zwykle po 4–5 latach łamie się. Również kiedy rozwija się w nasadzie korony, może powodować zamieranie drzewa.



Owocnik na pniu (Fot. MS)



Spodnia strona owocnika z porami (Fot. MS)

Nazwa łacińska

Stereum hirsutum

Nazwa polska

Skórnik szorstki

Najczęstszy żywiciel

Dąb, brzoza, grab, buk

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień, konary

Cechy charakterystyczne

Wnika poprzez uszkodzenia mechaniczne i zamierające gałęzie, a owocniki tworzą się w miejscu zranienia. Atakuje przeważnie rośliny osłabione.

Znaczenie

Typowy i bardzo powszechny grzyb rozkładający martwe lub zamierające drzewa, zazwyczaj na ranach na pniu, martwych gałęziach lub pędach. Rośnie w grupach, może być pasożytem i rozkładać drewno. Owocnik twardy i odporny na dotyk, kolor brązowy. Istnieje wiele różnych gatunków, powodują oba typy rozkładu: biały i brunatny, w powolnym tempie.



Fot. DB



Owocniki *Stereum* spp. (Fot. KK)

Nazwa łacińska

Phellinus punctatus

Nazwa polska

Czyreń rozpostarty

Najczęstszy żywiciel

Na żywych i martwych drzewach liściastych, często na wierzbach i leszczynie, rzadko na iglastych

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień i gałęzie, także miazga i kora

Cechy charakterystyczne

Owocnik wieloletni, rozpostarty, z wiekiem poduszkowaty, rozciągający się wzdłuż pnia lub gałęzi, młody puszystofilcowaty, jaśniejszy, cynamonoworudy, z wiekiem kasztanowobrunaty. Infekcja następuje przez suche gałęzie i mechaniczne uszkodzenia.

Znaczenie

Bardzo agresywny grzyb, rozwija się na drzewach liściastych. Powoduje szybki rozkład drewna, wnikając przez rany szybko powoduje powstawanie dziupli i zwiększenie prawdopodobieństwa upadku. Owocnik tworzy charakterystyczną brązową skorupę, trudny do zaobserwowania na gałęziach z powodu zbliżonego do nich koloru. Często obok owocnika otwory po żerowaniu dzięciołów.



Owocniki na pniach i w nasadach korony (Fot. DB)

Nazwa łacińska

Phellinus ignarius/*Ph. robustus*

Nazwa polska

Czyreń ogniowy/dębowy

Najczęstszy żywiciel

Głównie na żywych drzewach liściastych, przede wszystkim na wierzbach (czyreń ogniowy), przy drogach, nad potokami, w lasach nadrzecznych, ale także w parkach, zaroślach. Na dębach przede wszystkim spotykany jest czyreń dębowy, a na innych gatunkach drzew kolejne gatunki czyreni.

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień, nasada korony, gałęzie

Cechy charakterystyczne

Owocnik wieloletni, infekcja następuje przez suche gałęzie i mechaniczne uszkodzenia. Patogen atakuje biel i twardziel i rozwijać się może w obu kierunkach. U podstawy konaru może spowodować jego wyłamanie. Powoduje raczej zamieranie partii niż całego drzewa.

Znaczenie

Agresywny grzyb powodujący białą zgniliznę. Wytwarza owocniki, które pozostają na drzewie wiele lat, nawet młody owocnik ma skorupowatą powierzchnię (co odróżnia go od *P. punctatus*). Rozwija się raczej na pniu, gałęziach, rozkłada zarówno biel, twardziel, jak i rdzeń. Często w sąsiedztwie owocnika można zaobserwować oberwaną korę lub otwory po żerowaniu ptaków. Bardzo pospolity gatunek grzyba.



Phellinus robustus (Fot. KK)



Phellinus ignarius (Fot. MS)



Phellinus robustus (Fot. KK)



Phellinus ignarius (Fot. MS)

Nazwa łacińska

Oxyoporus populinus

Nazwa polska

Napień omszony (topolowy)

Najczęstszy żywiciel

Topola oraz klon, lipa, brzoza, wiąz, jesion, olcha, dąb, jarząb

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień

Cechy charakterystyczne

Grzyb atakuje przeważnie w miejscu złamanych gałęzi. Zgnilizna rozwija się w środku pnia lub w dolnej jego części, przy intensywnym rozwoju dociera do gałęzi. W wypadku infekcji odziomka niebezpieczeństwo utraty statyki.

Znaczenie

Grzyb typowy dla *Populus sp.*, może atakować również inne liściaste. Powoduje białą zgniliznę, rozwija się stosunkowo szybko. Owocniki mogą pozostać wiele lat na drzewie i zazwyczaj są pokryte mchem na wierzchniej stronie. Pasożyt lub saprofit, tak jak większość grzybów powodujących rozkład drewna, najczęściej infekcja następuje przez duże rany na pniu.



Owocniki grzybów na pniu (Fot. MS)

Nazwa łacińska

Pleurotus ostreatus

Nazwa polska

Boczniaak ostrygowaty

Najczęstszy żywiciel

Kasztanowiec, topola, brzoza, buk, wierzba, jabłoń, klon

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień

Cechy charakterystyczne

Infekcja wnika przez rany i szybko się rozprzestrzenia. Infekcja rozwija się od centrum pnia do części peryferyjnej. Słaby patogen przyranny, poraża też drewno żywych, ale przede wszystkim martwych drzew.

Znaczenie

Owocniki jadalne, rosnąc, wytwarza dużą ilość i masę owocników na pniu i głównych gałęziach, zazwyczaj w sąsiedztwie dużej rany albo martwej części drzewa. Powoduje białą zgniliznę, w średnim tempie rozkłada drewno, szybkość rozkładu uzależniona jest od żywotności drzewa i jego zdolności obronnych. W dobrych dla rozwoju warunkach powoduje silny rozkład, dlatego zlokalizowany u nasady konaru prowadzi do jego wyłamania. Owocnik jest jednoroczny, rozwija się późnym latem. Zazwyczaj w kolorze jasnobrązowym na stronie wierzchniej i blaszkami na stronie spodniej. Grzyb pasożytuje na drzewach liściastych.



Owocniki grzybów na pniu (Fot. DB)



Fot. MS

Nazwa łacińska

Bjerkandera adusta

Nazwa polska

Szaroporka podpalana

Najczęstszy żywiciel

Buk, grab, olcha, klon, dąb, rzadko owocowe i iglaste

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień

Cechy charakterystyczne

Wnika przez rany, rozwija się bardzo intensywnie. Jest to pasożyt słabych drzew, atakuje głównie pnie starych drzew.

Znaczenie

Grzyb saprotroficzny, rzadko główny pasożyt. Infekcja następuje zazwyczaj przy obecności martwego drewna lub dużej rany na pniu drzew liściastych. Powoduje również białą zgniliznę, jednak o powolnym tempie rozkładu drewna. Owocniki są białe w pierwszej fazie rozwoju, następnie brązowe lub czarne. Rozwijają się w końcu lata i na początku jesieni. Łatwo pomylić je z innymi grzybami rozkładającymi martwe drewno, jak skórnik *Stereum* sp.



Owocniki grzybów na pniu (Fot. DB)



Fot. MS

Nazwa łacińska

Inonotus spp.

Nazwa polska

Błyskoporek

Najczęstszy żywiciel

Dąb, buk, brzoza, topola, olsza, klon, grab, buk, jarząb, wiąz, jabłoń, platan, orzech, jesion

Typ rozkładu

Biała i jamkowa zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień, odziomek

Cechy charakterystyczne

Najczęściej pasożyty ranowe, słabości lub saprotrofy, wnika przez uszkodzenia mechaniczne oraz zamierające gałęzie z twardzielą. *I. cuticularis* atakuje w pełni żywotne drzewa.

Znaczenie

Agresywne pasożyty, powodujące białą i jamkową zgniliznę na pniu, odziomku i korzeniach drzew liściastych, szybko niszczą drewno. Wiele gatunków należy do rodzaju *Inonotus sp.*, przykładowo *I. hispidus*, łatwo rozpoznawalny z powodu wieloletnich, starych owocników, czerniejących, które zostają również na zimę i są wyraźniej widoczne, kiedy opadną liście. Infekcja następuje tylko w przypadku ran, przykładowo po nieprawidłowym, zbyt rozległym cięciu. Błyskoporek podkorowy (*Inonotus obliquus*) objęty jest ochroną częściową.



Inonotus cuticularis (Fot. MS)



Inonotus cuticularis (Fot. DB)



Inonotus hispidus na buku (Fot. DB)



Inonotus obliquus (Fot. DB)



Inonotus cuticularis (Fot. MS)

Nazwa łacińska

Fomitopsis pinicola

Nazwa polska

Pniarek obrzeżony

Najczęstszy żywiciel

Świerk, buk, grab, brzoza, jarząb, olsza, wiąz, klon, robinia, drzewa owocowe

Typ rozkładu

Zgnilizna brunatna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Pień

Cechy charakterystyczne

Wnika przez niewielkie nawet zranienia, łatwo poraża osłabione drzewa. Rozwija się silnie i szybko rozkłada drewno twardzieli i bieli. Obłamują się konary, czasem zamiera korona drzewa. Drzewa z objawami obłamań spowodowanych wiatrem i owocnikami skazane są na zagładę.

Znaczenie

Pasożyt, również saprofit. Może być mylony z *Heterobasidion annosum*. Powoduje brunatną, kubelkową zgniliznę, szybko się rozwijającą. Atakuje głównie drzewa iglaste, bardzo infekcyjny, powoduje ukryte zgnilizny z powodu rozkładu twardzieli i rdzenia. Atakuje pień, gałęzie i odzimek osłabionych egzemplarzy.



Owocniki grzybów (Fot. KK)



Młody owocnik (Fot. KK)



Fot. KK



Pniarek (Fot. KK)

Nazwa łacińska

Kretzschmaria deusta

Nazwa polska

Zgliszczak pospolity

Najczęstszy żywiciel

Drzewa liściaste

Typ rozkładu

Fakultatywny pasożyt, atakujący żywe drzewa, a później rosnący na martwych pniach

Atakowana przez grzyb część drzewa

Korzenie i odziomek

Cechy charakterystyczne

Dojrzałe tworzą rozległe czarne podkładki z zagłębionymi w nich setkami owocników mikroskopijnej wielkości, jakby zwęglone; na wiosnę i na początku lata powstają jasnoszare nowe przyrosty, tworząc zarodniki konidialne. Widoczny cały rok, wieloletni.

Znaczenie

Groźny pasożyt drzew w lasach i parkach, zwykle przy ziemi na korzeniach, pniakach i pniach drzew liściastych; pospolity. Podobnie jak opieńka miodowa powoduje zamieranie i rozkład korzeni, przez co ma duże znaczenie dla zwiększenia ryzyka wywrócenia się drzewa.



Podkładki grzybów u podstawy pnia drzewa (Fot. MS)



Podkładki u podstawy pnia oraz efekt ich działania – złamane drzewo w odziomku (Fot. JS)

Nazwa łacińska

Schizophyllum commune

Nazwa polska

Rozszczepka pospolita

Najczęstszy żywiciel

Drzewa liściaste

Typ rozkładu

Biała zgnilizna

Atakowana przez grzyb część drzewa

Przyranna

Cechy charakterystyczne

Rozwija się powoli, atakując zamierające części osłabionych roślin. Pasożyt przyranny, rozwija się płytka, peryferyjna zgnilizna. Atakuje drzewa osłabione przez czynniki fizyczne, niewłaściwe cięcie, uszkodzone przez mróz, narażone na działanie spalin.

Znaczenie

Bardzo popularny grzyb, powoduje białą włóknistą zgniliznę, atakującą zazwyczaj zamierające lub martwe drewno, powoduje również odpadanie kory. Polifagiczny, atakuje głównie drzewa liściaste, rozwija się w koloniach drobnych, białych owocników. Pozostają one również przez zimę. Bardzo powoli rozwija się jako pasożyt, dobry wskaźnik rozkładu, często występuje razem z innymi grzybami lub chorobą.



Owocniki grzybów na korze i na martwym drewnie (Fot. MS)



Owocniki grzybów na korze i na martwym drewnie (Fot. KK)

III. ALEJE SKARBNICE PRZYRODY

1. Przyrodnicza waloryzacja drzew – określanie przyrodniczej wartości drzewa, w tym rozpoznanie gatunków chronionych, zgodnie z wymaganiami ustawy o ochronie przyrody

dr inż. Marcin Kadej, Uniwersytet Wrocławski

dr Adrian Smolis, Uniwersytet Wrocławski

Drzewa, zwłaszcza stare, to swoiste rezerwuary bioróżnorodności. Są „prześciowym domem” lub stałym mieszkaniem dla wielu żywych istot. To miejsce narodzin i życia ogromnie zróżnicowanej grupy organizmów: grzybów, roślin i zwierząt. Przyrodnicza wartość drzewa wzrasta z upływem czasu – z jego wiekiem. Im drzewo starsze, tym „lepsze” – większe i bardziej interesujące jako ostoja dla innych organizmów żywych. W tym rozdziale, poprzez scharakteryzowanie wybranych grup organizmów (podrozdz. 2–7), postaramy się dowieść słuszności tego przekonania.

Drzewa są częścią otaczającego nas krajobrazu i ekosystemu. Przedstawione tu treści prezentują spojrzenie biologów i przyrodników na ich rolę i funkcję dla zachowania wysokiej bioróżnorodności. Pragniemy podzielić się tu wiedzą na temat biologii wybranych grup organizmów żywych, na stałe lub przejściowo związanych z drzewami. Szczególnie zajmiemy się gatunkami chronionymi, przedstawiając ich biologię związaną z drzewami, gdyż w istotny sposób wiąże się to z problemem wycinek. Prezentowane przemyślenia wynikają z doświadczeń zdobytych w codziennej pracy oraz podczas badania powiązań i zależności między organizmami a drzewami, w których żyją. Mamy nadzieję, że ten tekst pozwoli lepiej zrozumieć te subtelne układy oraz pomoże w uwzględnieniu wszystkich elementów przyrody podczas podejmowania trudnej decyzji o wycięciu drzewa. Chcielibyśmy, by to opracowanie przydało się w praktyce osobom dokonującym oględzin drzew i oceniającym ich przyrodniczą wartość. Naszą intencją jest zminimalizowanie przyrodniczych



Oględziny drzewa z odpowiedniej odległości pomogą w zidentyfikowaniu martwych konarów i dziupli (Fot. AS)

strat dotyczących konkretnych gatunków i ich siedlisk w krytycznej chwili niezbędnej wycinki. Liczymy jednak na to, że przekazana tu wiedza wskaże powody, dla których warto pozostawić drzewa (zwłaszcza te starsze) w krajobrazie i pozwoli spojrzeć na nie z innej perspektywy. Aby tak się stało, powinniśmy się skupić na praktycznych aspektach inspekcji drzew.

Jak dokonać oględzin drzew?

Takie oględziny to złożona czynność, co wynika z faktu, że drzewa, zwłaszcza wiekowe, praktycznie przez cały rok stanowią miejsce bytowania wielu grup organizmów. Dlatego też oględziny powinny być przeprowadzone w sposób rzetelny, z odpowiednią uwagą i starannością. Niestety w praktyce większość wniosków o dokonanie wycinki jest składanych w „trybie pilnym”. Podmiot wnioskujący często wywiera nacisk na podmiot wydający decyzję, co oczywiście nie sprzyja właściwemu rozpoznaniu wartości przyrodniczej. Pamiętajmy, że prawidłowo wykonane oględziny stanowią podstawę właściwego projektu decyzji dotyczącej wycinki zadrzewień, np. w pasie drogowym.

Dobre rozpoznanie elementów przyrodniczych może też pomóc w wypracowaniu rozwiązań alternatywnych, pozwalających na pozostawienie drzew w miejscu realizowania inwestycji (np. budowa chodnika) i zaproponowanie zabiegów pielęgnacyjnych (np. usunięcie posuszu) lub rozwiązań minimalizujących kolizje z planowaną inwestycją. Największą pomocą może tu być art. 82 ust. 1a *Ustawy o ochronie przyrody*¹, który daje możliwość przeprowadzenia zabiegów w obrębie korony, np. usuwanie gałęzi wchodzących w kolizję z obiektami budowlanymi.

Kto powinien przeprowadzać oględziny drzew?

Oględziny drzew powinny być dokonywane przez osobę mającą odpowiednie przeszkolenie i ogólną wiedzę przyrodniczą, niezbędną do wskazania lub wykluczenia obecności chronionych gatunków, w tym zwłaszcza priorytetowych dla Unii Europejskiej „gatunków naturowych”. Oczywiście najlepiej by było, gdyby poszczególne etapy oceny przyrodniczej drzewa (zadrzewień) zostały przeprowadzone przez ekspertów zawodowców. W codziennej praktyce warunek ten nie jest jednak możliwy do spełnienia z powodu wysokich kosztów takich ekspertyz oraz ze względu na zbyt małą liczbę specjalistów z zakresu biologii środowiska. W związku z tym odpowiedzialne za wydawanie decyzji wycinki jednostki samorządu terytorialnego powinny zatrudniać osoby mające gruntowną wiedzę z zakresu biologii i ekologii wybranych grup organizmów związanych z drzewami (rozumianymi jako siedlisko ich życia i rozwoju). Powinny też dbać o to, by wiedza tych osób była aktualizowana.

W jakim czasie należy wykonywać oględziny drzew?

Najlepszym do dokonywania oględzin drzewa terminem jest sezon wegetacyjny (od wiosny do jesieni). W tym czasie możemy najdokładniej ocenić statykę i stan zdrowotny drzewa (możliwość obserwacji jego korony wraz z ulistnieniem), a także uwzględnić biologię chronionych gatunków (w okresach ich najwyższej aktywności obserwacja jest najłatwiejsza).

Wykonanie oględzin drzewa powinno się odbywać w możliwie najkrótszym przed ewentualną wycinką czasie, z uwzględnieniem uwag z poprzedniego akapitu. Umożliwia

¹ DzU z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.

to największą aktualność oceny rozpoznanych wartości przyrodniczych oraz zminimalizowanie ewentualnego ryzyka zniszczenia siedliska gatunku lub samego gatunku. Dlatego też wszelkie raporty, notatki z wizji terenowych i cała dokumentacja przed wycinką powinny być jak najbardziej aktualne. Oględziny drzew wykonywane przez pracownika organu decyzyjnego powinny odbyć się przed planowaną wycinką jak najbliżej terminu złożenia wniosku (jeśli mowa o wniosku o uzgodnieniu projektu decyzji do RDOŚ)².

Jak dokonać wstępnych oględzin drzewa pod kątem obecności chronionych gatunków?

Każda grupa organizmów podlega innym zasadom obserwacji w naturalnym środowisku, co pociąga za sobą potrzebę posiadania odpowiedniego (często bardzo specjalistycznego) sprzętu terenowego (patrz tabela 1).

Najlepszym i zalecanym na samym początku sposobem jest jednak makroskopowa ocena drzewa, wykonana w oparciu o nasze zmysły (głównie wzrok, słuch i dotyk, czasem węch). Dlatego też wiedza o tym, na co i kiedy zwracać uwagę w odniesieniu do wybranych grup organizmów żywych, jest tak istotna i ważna dla prawidłowego procesu wstępnej oceny przyrodniczej.

Obowiązki bądź oczekiwania wobec urzędnika, drogowca, mieszkańca okolicy w kwestiach związanych z przygotowaniem decyzji o zezwoleniu na wycinkę drzewa

Urzędnik

Urzędnik administracji samorządowej powinien mieć odpowiednią wiedzę:

- z zakresu prawa ochrony przyrody;
- przyrodniczą w odniesieniu do chronionych gatunków istot żywych związanych z drzewami (biologia, ekologia, metody i okresy inwentaryzacji);
- dotyczącą samych drzew (umiejętność oceny statyki i stanu zdrowotnego, identyfikacji gatunków i odmian drzew).

Prowadząc proces oględzin, urzędnik powinien mieć pewność odnośnie do zaobserwowanych przez siebie przesłanek przyrodniczych. W przypadku braku doświadczenia (tzw. opatrzenie nie jest wystarczające), co jest typowe zwłaszcza na początku pracy przy ocenach, zawsze powinien on zasięgnąć konsultacji u specjalisty.

Urzędnik powinien dołożyć wszelkich starań, by przygotowywana dokumentacja przedwycinkowa była jak najdokładniejsza i by przeprowadzone oględziny były poparte sprawdzalnymi dowodami. Decyzje o wycięciu lub pozostawieniu drzewa albo też formułowane inne zalecenia co do dalszego postępowania (np. podcięcia konarów itp.) są ostatecznie wydawane w oparciu o te dowody.

Urzędnik powinien udzielać rzetelnej informacji o tych prawnych wymaganiach w odniesieniu do ochrony siedlisk i gatunków, które bezpośrednio wynikają z zapisów obowiązującego krajowego i unijnego prawa, bowiem zazwyczaj jest on pierwszą osobą, która

² W przypadku grzybów wielkoowocnikowych obserwacje powinny być prowadzone kilkakrotnie w ciągu sezonu, a jednokrotna obserwacja owocników (szczególnie grzybów nadrzewnych) jest przesłanką do zakwalifikowania drzewa jako zasiedlonego przez dany gatunek już na stałe.

Tabela 1. Metody przyrodniczej oceny drzewa w odniesieniu do wybranych grup organizmów

Grupa organizmów	Metody	Terminy	Sprzęt	Ograniczenia	Wymogi prawne
GRZYBY	Makroskopowa (obserwacja owocników, ich resztek), ocena szansy potencjalnego występowania (np. stare dęby = wysokie prawdopodobieństwo występowania ozońka, żagwicy listkowiej, wachlarzowca olbrzymiego). W przypadku gwiazdoszy konieczne staranne przeszukanie ruń. WAŻNE: miejsce jednorazowego stwierdzenia na stanowisku gatunku chronionego powinno być traktowane jako stanowisko trwałe – mimo ewentualnego braku pojawu owocników w latach kolejnych.	Wiosna – smardzowate (smardze, mitrówki pohlwine, napaśtniczki, smardzówki czarki). Jesień – paszyty nadrzewne, m. in. ozorek, wachlarzowiec, żagwica. Cały rok – resztki owocników gwiazdoszy. Późna jesień (listopad) i łagodna zima: resztki ozońków, żagwicy, wachlarzowca (resztki wachlarzowca czasami można rozpoznać po drobnych, białych, masowo występujących pieniążkach rozkładających resztki owocników tego gatunku).	Aparat fotograficzny (wykonywanie dokumentacji), pojemnik na owocnik lub jego fragment (do analizy przez specjalistę w razie wątpliwości)	Okresowość zarówno sezonowa, jak i wieloletnia pojawu owocników (część gatunków tworzy owocniki np. jesienią lub wczesną wiosną, co kilka lat) W niektórych wypadkach konieczna konsultacja ze specjalistą Możliwość przecięnienia stanowiska ze względu na sezonowość owocników	W przypadku konieczności pobierania plech do konsultacji ze specjalistycznych potrzebne jest zezwolenie RDOS
	Makroskopowa – obserwacja plech na korze pni i konarów	Cały rok	Lornetka	W niektórych wypadkach konieczna konsultacja specjalisty	W przypadku konieczności pobierania plech do konsultacji ze specjalistycznych potrzebne jest zezwolenie RDOS
	Makroskopowa – osobniki dorosłe (najczęściej widuje się samce wokół otworów dziupli)	Od drugiej połowy czerwca do początków września (najlepiej w drugiej połowie lipca i pierwszej dekadzie sierpnia – między 15 lipca a 10 sierpnia)	Lornetka	Możliwość przecięcia osobnika siedzącego na pniu drzewa z powodu jego ubarwienia lub zbyt dużej odległości od obserwatora Niemożność dostarczenia osobników siedzących we wnętrzu dziupli lub próchniowiska Złe warunki atmosferyczne	
Pachnia dębowa			Żywołowne pułapki feromonowe	Koszty zakupu feromonu, pułapek oraz koszty kontroli (nie rzadziej niż co 2 dni, a w dni upalne lub deszczowe codziennie)	Należy mieć stosowne zezwolenie Generalnej lub Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska na chwytnianie i przetrzymywanie chronionego gatunku
	Makroskopowa – osobniki młodociane (pędraki, poczwarki)	Praktycznie cały rok	Drabina, pojemnik na mursz, łopatką lub sito, lupa	Brak możliwości penetracji wszystkich wewnętrznych pokładów pnia Trudność z dotarciem do miejsc położonych zbyt wysoko	Należy mieć stosowne zezwolenie Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska na ingerencję w siedlisko życia chronionego gatunku
	Makroskopowa – odchody pędraków na zewnątrz pnia	Praktycznie cały rok	Pojemnik na odchody (pobór próbek), łopatką lub pęseta, lupa	Wysokie ryzyko pomyłki z odchodami pędraków innych spokrewnionych z pachnicą gatunków Możliwość niestwierdzenia odchodów przy sży korzeniowej przy jednoczesnej ich obecności wewnątrz pnia	
	Makroskopowa – szczątki postać dorosłych	Praktycznie cały rok	Pojemnik na szczątki (pobór próbek), łopatką lub pęseta, lupa	Możliwość przecięcia lub brak odpowiedniego doświadczenia w oznaczaniu na podstawie fragmentów ciała (pomyłka z innymi podobnie wyglądającymi gatunkami)	
OWADY			Brak	Możliwość pomyłki z otworami wylotowymi innych gatunków	
	Kozioróg dębosz	Praktycznie cały rok			

	Makroskopowa – osobniki dorosłe	Od drugiej połowy maja do końca sierpnia	Lornetka	Możliwość przeoczenia osobnika siedzącego na pniu drzewa z uwagi na ubarwienie ochronne, zbyt dużą wysokość lub ukrycie pomiędzy brzdami kory. Niekorzystne warunki atmosferyczne (temperatura poniżej 15°C, opady deszczu)	
	Makroskopowa – szczątki postaci dorosłych.	Praktycznie cały rok	Brak	Możliwość przeoczenia lub brak odpowiedniego doświadczenia w oznaczaniu na podstawie fragmentów ciała (pomylka z innymi gatunkiem)	
PTAKI	Dziuplaki (np. dzięcioły, sikory, szpaki, muchotłówek, kowalki)	1 marca–31 lipca	Lornetka	Brak	
	Budujące gniazda w gałęziach (np. myszolew, zięba, drożdż, kwiczoł, kulczyk)	1 marca–31 lipca	Lornetka	Brak	
	Orzesznika: makroskopowa obserwacja śladów zerwania (tzw. pogryzów) na ziemi pod drzewem. Rozpoznajemy na podstawie śladów pozostawionych na orzechach łaskowych	Druga połowa sierpnia do połowy października	Brak	Brak owocowania buka, dębu, leszczyny, co z oczywistej przyczyny nie pozwala na znalezienie śladów. Konieczność weryfikacji przez specjalistę ze względu na możliwość dokonania pomyłki przez niedoświadczoną osobę	Brak
SSAKI	Popielicowate	Druga połowa lipca do połowy października	Brak	Brak owocowania buka, dębu, leszczyny, co z oczywistej przyczyny nie pozwala na znalezienie śladów. Konieczność weryfikacji przez specjalistę ze względu na możliwość dokonania pomyłki przez niedoświadczoną osobę	Brak
	Obserwacja pojedynczych drzew, (w których znajdują się dziuple – po dzięciobach – oraz spełnia w pniach i pod korą) stanowiące letnie i zimowe kryjówki nietoperzy. Wizualna inspekcja drzewa skutkująca wkażaniem różnego rodzaju dziupli, które potem sprawdzamy za pomocą endoskopu (cały rok) lub podczas wieczornej pory	Obecność nietoperzy w kryjówkach – cały rok	Endoskop, lornetka, detektor ultradźwiękowy i rejestrator. Uwaga: jeśli jest taka możliwość, dobrze byłoby skorzystać z podnośnika i sprawdzić wyżej partie drzewa.	Uniejętność obsługiwania detektorów ultradźwiękowych i rejestratorów oraz posiadania specjalistycznej wiedzy	Brak
	Nietoperze Obserwacje wylotów nietoperzy z kryjówek (okres od kwietnia do października) Uwaga: nie wszystkie dziuple bywają widoczne, należy więc obserwować wieczorną aktywność nietoperzy (wylatujących z potencjalnych kryjówek) wokół drzewa	Wyloty z kryjówek – kilkanaście minut przed zachodem słońca, do godziny po jego zachodzie	Detektor ultradźwiękowy i rejestrator	Obserwacje aktywności podczas dni bezdeszczowych, bezwietrznych i powyżej 5°C	Brak
	Obserwacje przelotów w alejkach będących trasami przelotu i zerowiskami	Od kwietnia do października, do ok. 4 godz. po zachodzie słońca (przeloty i zerowanie)	Detektor ultradźwiękowy i rejestrator	Obserwacje aktywności podczas dni bezdeszczowych, bezwietrznych i powyżej 5°C	Brak

może przekazać klientowi (czyt. jakimkolwiek podmiotowi zainteresowanemu wycinką) taką szczegółową wiedzę. Tu także wyraźnie się zaznacza edukacyjna rola osób sprawujących urząd.

Urzędnik powinien wymagać wskazania przez podmiot wnioskujący o wycinkę racjonalnych i realnych przyczyn usunięcia drzewa. Powinien też opracować możliwe do wykonania działania alternatywne, które pozwoliłyby uniknąć tej wycinki. Warto pamiętać, że zgodnie z art. 4 ust. 1 i 2 *Ustawy o ochronie przyrody* „obowiązkiem organów administracji publicznej (...) jest dbałość o przyrodę będącą dziedzictwem i bogactwem narodowym, a organy administracji publicznej są obowiązane do zapewnienia warunków **prawnych**, organizacyjnych i finansowych dla ochrony przyrody”.

Natomiast zgodnie z art. 91 ww. ustawy organem w zakresie ochrony przyrody są m.in. wójt, burmistrz, prezydent i starosta.

Pracownik służby drogowej

Przedstawiciel służby drogowej (potocznie drogowiec) na pewno powinien mieć odpowiednią wiedzę z zakresu:

- prawa ochrony przyrody;
- ogólnoprzyrodniczą w odniesieniu do chronionych gatunków związanych z drzewami (biologia, ekologia, metody i okresy inwentaryzacji);
- samych drzew (umiejętność oceny statyki i stanu zdrowotnego, identyfikacja gatunków i odmian drzew).

Takie przygotowanie już na wstępie pozwala na prawidłowe oględziny i wykluczenie ewentualnych szkód w siedliskach gatunków. Poza tym drogowcy powinni być zainteresowani żywą i dobrą współpracą ze wszystkimi podmiotami zaangażowanymi w proces wycinek drzew, w tym także z naukowcami.

Mieszkaniec okolicy przeprowadzanej wycinki (społeczeństwo)

Mieszkaniec ma prawo oczekiwać od urzędnika, że zostaną mu przekazane odpowiednie informacje i wiedza potrzebne do zrozumienia postanowień wynikających z projektów decyzji lub ostatecznych decyzji. Społeczność lokalna ma prawo aktywnie uczestniczyć w opiniowaniu planów wycinkowych³ i zgłaszać swoje propozycje programów ochrony zadrzewień (w tym alej). Ma także prawo zgłaszać informacje o wszelkiego rodzaju naruszeniach w odniesieniu do czynności związanych z wycinkami drzew.

Zasady postępowania w sytuacji stwierdzenia występowania chronionych gatunków

Stwierdzenie obecności chronionych gatunków może zaistnieć na dwóch etapach, tj. przed wycinką lub w jej trakcie (zaraz po jej wykonaniu).

Bardzo wskazane i bezpieczne dla stron zaangażowanych w cały proces wydawania decyzji (pozytywna/negatywna) jest stwierdzenie chronionych gatunków na etapie przedwycinko-

³ Społeczeństwo ma takie prawo w oparciu o zapisy ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, z późn. zm.

wym, gdyż pozwala to na zachowanie rygorów i przeprowadzenie procedury zgodnie z zapisami prawa. Poza tym umożliwia wypracowanie ewentualnych działań minimalizacyjnych, a gdy wycinka jest nie do uniknięcia, także na sprecyzowanie działań kompensacyjnych. Tak więc rzetelna i dokładna ocena drzew na etapie wizji lokalnej bezpośrednio w terenie okazuje się bardzo ważna.

Czasem jednak bywa i tak, że na etapie wizji nie stwierdzono żadnych przesłanek występowania chronionego gatunku. Dopiero w momencie podjęcia wycinki okazuje się, że na przykład wnętrze pnia ma kominowe próchnowisko zasiedlone przez objęte ochroną gatunki (np. pędraki pachnicy dębowej albo nietoperze). O wystąpieniu takiego faktu trzeba niezwłocznie powiadomić Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska, która zaleci podjęcie właściwych kroków w celu zminimalizowania zaistniałej straty (szkody) w odniesieniu do gatunku i jego siedliska. Z całą pewnością nie należy zaistniałego faktu tuszować ani ukrywać, bowiem w wielu przypadkach można jeszcze zrobić sporo dobrego dla uratowania zwierząt. Jest to jednak możliwe tylko wtedy, gdy natychmiast podejmie się profesjonalne działania wykonane przy pomocy specjalistów. W wielu wypadkach eksperci są w stanie umiejętnie zabezpieczyć osobniki chronionych gatunków tak, by przed wykonaniem decyzji umożliwić im przeżycie.



Pierwszy etap oględzin obejmuje całe drzewo (Fot. AS)

Zasady podejmowania decyzji o wycince

Obecność gatunków chronionych determinuje cały późniejszy proces wydawania i uzgadniania decyzji wycinki, bowiem usunięcie drzewa stanowiącego siedlisko chronionego gatunku może naruszać dotyczące go zakazy. Przed wydaniem zezwolenia organ decyzyjny powinien zatem zawiesić postępowanie, a zarządca lub właściciel terenu, na którym rośnie zasiedlone drzewo, winien uzyskać zezwolenie na odstąpienie od zakazów (art. 56 *Ustawy o ochronie przyrody*⁴).

Naszym zdaniem taką samą postawę i tryb postępowania należy przyjąć w odniesieniu do sytuacji stwierdzenia w drzewie choćby tylko optymalnego siedliska dla życia i rozwoju chronionych gatunków (głównie w odniesieniu do zwierząt). Zniszczenie siedliska (także potencjalnego, czyt. niezasiedlonego) ogranicza miejsca do rozrodu i życia poszczególnych gatunków. Trzeba o tym pamiętać, bo bez ciągłości siedlisk nie ma mowy o należytej ochronie samych gatunków.

Wycinkę drzew, o ile jest konieczna, powinno się prowadzić tylko wtedy, gdy jest uzasadniona zagrożeniem życia lub zdrowia ludzi; gdy w istocie **nie można wypracować wariantów alternatywnych**; gdy wycięcie drzewa jako siedliska gatunku nie spowoduje znaczącego pogorszenia warunków siedliskowych dla lokalnych populacji gatunku i/lub nie przyczyni się lub nie pogłębi fragmentacji siedliska. Przesłanki do odstąpienia od zakazów

⁴ DzU z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.

ochrony gatunkowej podane są w art. 56 ust. 4 *Ustawy o ochronie przyrody*. Dokładną analizę powyższych sytuacji przedstawiają Pawlaczyk i Polewko (2012).

Najczęstsze błędy pojawiające się przy uzgadnianiu projektu decyzji zezwalającej na usunięcie drzew (w trybie wynikającym z art. 83 ust. 2a UOP)⁵

Najliczniej występującymi błędami popełnianymi przez organy administracji samorządowej są nieprawidłowości we wnioskach przesyłanych do RDOŚ w celu wydania decyzji wycinki. Najczęściej to:

- brak części wymaganych dokumentów/danych;
- rozbieżności pomiędzy dokumentami wchodzącymi w skład opracowania końcowego;
- nieuwzględnianie niektórych aspektów koniecznych do zajęcia stanowiska (np. błędne terminy wycinek drzew, które nie uwzględniają sezonu lęgowego ptaków, brak terminu usunięcia drzewa, zbyt ogólnikowy opis drzewa, brak lub źle wykonana ocena stanu zdrowotnego drzewa).

Wady dokumentacji wciąż najczęściej dotyczą braku protokołu lub notatki z oględzin miejsc planowanego usunięcia drzewa, który ma zawierać informacje o występowaniu w obrębie zadrzewień gatunków chronionych roślin, zwierząt i grzybów (zgodnie z art. 83 ust. 2c *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody*, DzU z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.). Załączone notatki bardzo często zawierają dokumentację, np. fotograficzną, o tak niewielkiej wartości, że na jej podstawie nie można odpowiedzialnie zweryfikować nawet stanu zdrowotnego poszczególnych drzew w całym zadrzewieniu. Dokładność opisu stanu zdrowotnego drzewa oraz lokalizacji posiadanych dziuplowisk i wypróchnień także pozostawiają wiele do życzenia.

Poza tym wiele oględzin przeprowadza się poza sezonem wegetacyjnym, tzn. w okresie zimowym, kiedy na ogół nie można stwierdzić obecności chronionych gatunków. Przykładem mogą tu być grzyby (np. flagowiec olbrzymi *Meripilus giganteus* – w ziemi nie wiadomo, czy szyja korzeniowa lub system korzeniowy drzewa są stanowiskiem tego chronionego gatunku). W takim przypadku usunięcie drzewa kończy się bezpowrotnym zniszczeniem siedliska grzyba. Co prawda w *Ustawie o ochronie przyrody* ustawodawca nie wskazał, kiedy winny odbywać się oględziny, ale świadomi tego faktu urzędnicy jednostek samorządowych powinni mieć na uwadze odpowiednie planowanie terminów wizji lokalnych. W związku z tym, jeśli wizji dokonywano w terminach zimowych, to warto by było przeprowadzać ponowne oględziny w okresie wegetacji. Oczywiście wiąże się to z dodatkowymi kosztami, ale ostatecznie m.in. zabezpiecza budżet przed ponoszeniem finansowych skutków wynikających z zapisów tzw. ustawy szkodowej (w przypadku zniszczenia siedliska chronionego gatunku).

Częstą wadą dokumentacji jest także brak projektu decyzji przeznaczanego do uzgodnienia z RDOŚ. Jest to niezgodne z zapisami art. 83 ust. 2a *Ustawy o ochronie przyrody*⁶, który stanowi o obowiązku uzgodnienia z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska projektu decyzji zezwalającego na usunięcie drzew. Na podstawie art. 83 ust. 2a ww.

⁵ Podrozdział powstał we współpracy z pracownikami RDOŚ we Wrocławiu – Magdaleną Dutkowską i Sylwią Szefer-Michalak.

⁶ DzU z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.

*ustawy*⁴ uzgodnieniu z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska podlega wyłącznie zezwolenie na usunięcie drzew rosnących w obrębie pasa drogowego **drogi publicznej**, z wyłączeniem obcych gatunków topoli. Projekt powinien zawierać opis zadrzewienia oraz uzasadnienie przyczyny planowanej wycinki. Niestety, jak wynika z analizy wielu dokumentów, braki właściwej identyfikacji gatunkowej drzew są nagminne. Dla RDOŚ istotne znaczenie ma prawidłowe oznaczenie gatunków, np. topól, co wynika z zapisów cytowanego wcześniej art. 83 ust. 2a ww. *ustawy*⁴. W wielu wnioskach wpisane są tylko nazwy rodzajowe (np. topola *Populus*), a powinny być podane dokładne nazwy gatunkowe (np. topola biała *Populus alba*) lub (o ile występują) ich odmiany. Nie jest to zadanie łatwe, zwłaszcza dla nie-biologów, ale musi się je wykonać, żeby w efekcie usprawnić, a nie skomplikować cały proces uzgadniania projektu decyzji. Po ustaleniu gatunku drzewa pracownicy jednostek samorządowych muszą też stwierdzić, czy któreś z drzew nie jest przedstawicielem chronionego gatunku, np. jarzębu szwedzkiego *Sorbus intermedia*. W przypadku zaistnienia takiego faktu powinni ustalić, czy jest to pojedynczy, dziko rosnący okaz, czy pochodzący z hodowli albo z nasadzenia. Niestety bardzo często w przedkładanych dokumentacjach nie ma o tym wzmianki, co ponownie wydłuża procedurę i naraża na dodatkowe koszty. Kolejnym częstym błędem autorów projektów jest proponowanie terminów wycinek w sezonie lęgowym ptaków, a to jest niedopuszczalne. Czasem zdarza się i tak, że w ogóle projekty pozbawione są wyznaczonych terminów wycinek.

Kolejnym istotnym elementem projektu decyzji jest wskazanie racjonalnej przyczyny usunięcia drzew. Niestety, spora część składanych do uzgodnienia z RDOŚ dokumentów jest uboga w rzetelne i prawdziwe informacje w tym zakresie. Wiele podawanych przyczyn nie ma waloru prawdy, bywają one wyolbrzymione, połowicznie prawdziwe lub wręcz fałszywe (np. drzewo rosnące pod napowietrzną linią energetyczną wchodzi w kolizję z tym urządzeniem; drzewo rosnące przy budynku koliduje z poszyciem dachowym; drzewa niszczą infrastrukturę techniczną, stwarzają zagrożenie itp.). Tu należy zaznaczyć, że **RDOŚ jest organem wstępnym uzgadniającym projekt organu decyzyjnego** – to nie RDOŚ podejmuje ostateczną decyzję.

Powyższe braki i popełniane błędy wynikają z braku odpowiedniego poziomu przyrodniczej wiedzy pracowników jednostek samorządowych. Nie jest to wyłącznie wina samorządów. Ustawodawca nałożył na jednostki samorządowe nowe obowiązki, które w sytuacji braku kompetentnych pracowników przysparzają im wiele problemów (trudno być ekspertem od wszystkich chronionych gatunków). Pamiętajmy jednak, że niewłaściwa diagnostyka zdrowotności drzewa bądź stwierdzenie stanu faktycznego dotyczącego kolizji drzew z inwestycją prowadzą do konieczności przeprowadzania wizji terenowej przez pracownika RDOŚ. Pamiętajmy też o tym, że RDOŚ jest jedynie organem uzgadniającym projekt decyzji i w związku z tym to na organie wydającym decyzję spoczywa obowiązek rzetelnego wykonania wizji terenowej i przygotowania niezbędnej dokumentacji.

Formularz przyrodniczej waloryzacji drzew

Aby pomóc w uniknięciu błędów i pomyłek na etapie oceny wartości przyrodniczej drzew, opracowaliśmy stosowny formularz, przeprowadzający wykonawcę tej oceny przez kolejne jej etapy (tabela 2). Opatrzyliśmy go krótkim komentarzem ułatwiającym korzystanie z jego poszczególnych części. Przekazaliśmy podstawowe informacje stanowiące podstawę do rozpoznania bazowej wartości przyrodniczej drzewa.

Tabela 2. Formularz przyrodniczej oceny drzewa

Wykonujący ocenę (imię i nazwisko, jednostka, e-mail, tel.)													
Data i godzina oceny													
Miejsce oceny													
Warunki pogodowe													
Gatunek drzewa						Nr inw. drzewa							
						Nr zdjęcia							
Wymiary drzewa na wys. 130 cm		Średnica:				Obwód:							
Lokalizacja drzewa		Koordynaty GPS											
		Nr drogi i kierunek opisu		województwo									
		Chodnik:											
		Park:											
		Posesja prywatna:											
		Inne:											
		Skrajnia (lewa lub prawa):											
Ocena drzewa		1 – pień i korona zdrowe		2 – obecne dziuple lub martwice, do 25% korony martwej (utraconej)		3 – obecne dziuple lub martwice, 25–50% korony martwej (utraconej)		4 – obecne dziuple lub martwice, 50–75% korony martwej (utraconej)		5 – obecne dziuple lub martwice, powyżej 75% korony martwej (utraconej)			
PRZESŁANKI WYSTĘPOWANIA CHRONIONYCH GATUNKÓW													
Obecność dziuplowisk i ich dostępność		Otwory wylotowe owadów		Owady – postacie dorosłe lub ich szczątki		Owady – odchody pędraków		Gniazda ptaków lub zajęte przez ptaki dziuple		Owocniki grzybów		Plech porostów	
dostępna		kozioróg dębosz		pachnica dębowa		pachnica dębowa							
niedostępna		inne gatunki		kozioróg dębosz inne gatunki (np. kwietnica okazała, pszczoły)		inne pokrewne gatunki							
Inne oznaki (np. ślady żerowania pilchowatych, odchody nietoperzy, głosy socjalne nietoperzy)													
Dokumentacja		Zdjęcia:											
		Próbki:											
		Inne:											
Wnioski końcowe													

Dane o osobie lub osobach odpowiedzialnych za dokonanie czynności oględzin są bardzo ważną informacją. W przypadku jakichkolwiek niejasności umożliwiają szybki kontakt w celu uściślenia lub wyjaśnienia wątpliwości.

Istotna jest data wykonania oględzin. Wiele od niej zależy, gdyż np. na podstawie oględzin przeprowadzonych pół roku wcześniej trudno wydać rozsądną i adekwatną do aktualnego stanu decyzję. Podobnie ważne są informacje na temat warunków pogodowych, takich jak: obecność pokrywy śnieżnej, opady, silny wiatr itp. Od warunków klimatycznych zależy bowiem aktywność wielu zwierząt, zwłaszcza bezkręgowców. Na przykład wizja wykonana w terminie zimowym, przy śnieżnej pokrywie, nie dostarczy odpowiednich danych, ponieważ w zimie pod pokrywą zmrożonego śniegu nie będziemy w stanie zaobserwować owocników chronionych grzybów ani odnaleźć odchodów pędraków pachnicy bądź szczątków postaci dorosłych.

Bardzo ważne jest dokładne zlokalizowanie drzewa, co w dużym stopniu pozwoli wykluczyć pomyłkę przy ewentualnej potrzebie ponownej wizji lub dokonaniu innej czynności wynikającej z decyzji urzędniczych. Jest to szczególnie istotne, gdy oceniamy nie jedno, a wiele drzew. Dlatego też zalecamy spisywanie dokładnych współrzędnych geograficznych GPS. Obecnie jest to o tyle łatwe, że zaopatrzenie się w odpowiedni sprzęt nie jest skomplikowane. Poza tym wiele telefonów komórkowych ma funkcję lokalizacji, co tym bardziej ułatwia odczyt. Jeśli dysponujemy operatem dendrologicznym, powinniśmy uwzględnić zastosowaną w nim numerację drzew. Oczywiście jeżeli nie mamy takich list, należałoby je stworzyć, nadając poszczególnym drzewom odpowiednie numery. Gdy mamy do czynienia z zadrzewieniami przydrożnymi, takimi jak aleje czy szpalery, zawsze trzeba określić stronę (skrajnię) i kierunek. Jest to ważne, gdyż bardzo ułatwia późniejsze zorientowanie w terenie.

Jedną z najistotniejszych kwestii jest określenie gatunku drzewa (lub jego odmiany) oraz podanie jego średnicy (opcjonalnie obwodu). Standardowo odczytu tych wartości dokonuje się na wysokości 130 cm, czyli tzw. pierśnicy. Gatunek drzewa jest szczególnie istotny np. w odniesieniu do priorytetowo chronionego chrząszcza saproksylofagicznego, jakim jest pachnica dębowa *Osmoderma eremita*. Z obserwacji wynika, że preferuje ona lipy i dęby, mniej jest zainteresowana zasiedlaniem topól, klonów czy jesionów (więcej czyt. podrozdz. 2). Gatunek drzewa determinuje też proces jego starzenia się, w tym jego próchnowacenie. Przed podjęciem decyzji o wycince ważne jest też określenie stanu drzewa. Robiąc to, można skorzystać z pięciostopniowej skali oceny stosowanej w krajowym monitoringu gatunków i siedlisk przyrodniczych (Oleksa 2010). Informacja o stanie zdrowotnym drzewa pozwala zwiększyć prawdopodobieństwo oceny zasiedlenia danego drzewa przez chronione gatunki. Paradoksalnie: im starsze (bardziej wiekowe) jest drzewo, tym większa jest jego wartość jako miejsca zamieszkania. Stąd im wyższa ocena punktowa w pięciostopniowej skali, tym bardziej ostrożni powinniśmy być przy dokonywaniu oceny, wyciąganiu wniosków i wydawaniu opinii. Nie wolno nam jednak zapominać, że dla zachowania pokoleniowej ciągłości także te zdrowe drzewa musimy traktować z wielką rozwagą.

Poszukiwanie i dokumentacja śladów oraz przesłanek występowania chronionych gatunków żywych organizmów to kolejny etap procesu oględzin. Od naszej staranności i dokładności, a także od poziomu naszej wiedzy i umiejętności przewidywania zależy bardzo wiele. Dlatego, oglądając drzewo, należy szczególną uwagę zwrócić na obecność i dostępność dziupli oraz wszelkich oznak próchnowacenia (fot. 3). Istotne są wielkość, kształt

i liczba otworów wylotowych owadów (bardzo ważne zwłaszcza przy ocenie dębów⁷, które w zachodniej części kraju zasiedlane są przez kozioroga dębosza *Cerambyx cerdo*). Ważne są wszelkiego rodzaju larwy owadów ich szczątki lub odchody, które możemy zaobserwować bądź zebrać. Należy dokładnie zanalizować korony drzewa pod kątem gniazd ptaków. Ale w tym wypadku, podobnie jak w odniesieniu do drobnych ssaków (pilchowatych i nietoperzy), ważne są także dziuple, w których te zwierzęta mogą przebywać w różnych porach dnia i roku.

W czasie oględzin powinniśmy zwracać uwagę na obecność porostów i owocników grzybów. Jeżeli nie jesteśmy w stanie samodzielnie rozstrzygnąć, z jakim gatunkiem mamy do czynienia, powinniśmy wykonać szczegółową dokumentację i sporządzić zbiór dowodów. Mogą być nimi dobrej jakości zdjęcia. W przypadku pojedynczych szczątków czy odchodów (pędraków, nietoperzy) można także pobrać próbki. Tak zebrane dane powinny być przedstawione do specjalistycznej analizy w celu potwierdzenia lub wykluczenia obecności chronionych gatunków. W tabeli zostawiliśmy też miejsce na wszelkiego rodzaju inne przesłanki, które zdaniem dokonującego oględzin mogą mieć znaczenie dla ostatecznych rozstrzygnięć. Dotyczy to zwłaszcza drobnych ssaków, których aktywność przypada na porę zmierzchu i nocy, uniemożliwiając tym samym ich bezpośrednią obserwację za dnia. Stąd też wszelkie oznaki ich potencjalnej bytności powinny być odnotowane, a następnie potwierdzone przez specjalistów.



Otwory wylotowe owadów, rodzina bogatkowatych Buprestidae (Fot. AS)

Dąb z wysypującym się murszem z wnętrza dziupli (Fot. MK)

⁷ Z wyjątkiem dębu czerwonego *Quercus rubra*.



Ślady działalności kozioroga dębosza – otwory wylotowe (Fot. AS)



Drzewa zasiedlone przez kozioroga dębosza (Fot. MK)



Larwy pachnicy dębowej oglądane wewnątrz dziupli (Fot. AS)



Szczątki owadzie, w tym przypadku kozioroga dębosza (Fot. AS)



Nietoperz odpoczywający w szczelinach kory (Fot. AS)



Owocniki ozorka dębowego (Fot. AS)

Literatura

- Oleksi A. 2010. Pachnica dębowa, str. 90–111. [W:] Przewodnik metodyczny monitoringu gatunków chronionych Dyrektywą Siedliskową. Biblioteka Monitoringu Środowiska.
- Oleksi A., Kadej M., Smolis A. 2012. Chronione owady, str. 53–80. [W:] Tyszk-Chmielowiec P. [red.]. Aleje skarbnice przyrody. Praktyczny podręcznik ochrony drzew przydrożnych i ich mieszkańców. Fundacja EkoRozwoju Wrocław, 2012, 176 str.
- Pawlaczyk P., Polewko K. 2012. Co mówi prawo?, str. 13–15. [W:] Tyszk-Chmielowiec P. [red.]. Aleje skarbnice przyrody. Praktyczny podręcznik ochrony drzew przydrożnych i ich mieszkańców. Fundacja EkoRozwoju Wrocław, 2012, 176 str.

2. Owady

dr Adrian Smolis, Uniwersytet Wrocławski

dr inż. Marcin Kadej, Uniwersytet Wrocławski

Na kuli ziemskiej opisano dotychczas około 1,8 miliona gatunków różnych organizmów, poczynając od niewidocznych gołym okiem mikroorganizmów, po ogromne drzewa ważące po kilkaset ton (Wilson 1999). Najbardziej realistyczne i naukowo opracowane szacowania wskazują, że tę i tak już niewyobrażalnie wielką liczbę należy pomnożyć przynajmniej trzy-, a nawet czterokrotnie, co oznacza, iż naszą planetę może zamieszkiwać nawet 8 milionów różnych gatunków. Bez względu na to, ile form uda się badaczom opisać, wiemy już dziś, że więcej niż połowę (a niewykluczone, że więcej) z nich będą stanowić owady. Obecnie opisano i sklasyfikowano niemal milion gatunków tych stawonogów, przy czym 3/4 z tej liczby tworzą przedstawiciele zaledwie czterech rzędów (spośród ponad trzydziestu wyróżnianych), tj. chrząszcze (Coleoptera), muchówki (Diptera), błonkówki (Hymenoptera) i motyle (Lepidoptera). W naszym kraju stwierdzono do tej pory 60 tys. gatunków różnych organizmów, z czego 30 tys. to owady (Andrzejewski i Weigle 2003). Aby uzmysłwić sobie skalę podanych liczb, wyobraźmy sobie, że codziennie zechcielibyśmy poznawać jeden krajowy gatunek owada. Na poznanie wszystkich potrzebowalibyśmy zatem ponad 80 lat (!).

Nasuwa się zatem pytanie, dlaczego warto w ogóle troszczyć się i chronić owady, skoro jest to tak nieprzebrane bogactwo, a populacje wielu form osiągają liczebności mierzone w setkach tysięcy osobników. Z historii wiemy też, że bardzo nieliczne owady korzystały w przeszłości z jakiejkolwiek formy ochrony, czy to z pobudek religijnych, ekonomicznych, czy też natury estetycznej. Jednym z najstarszych takich przykładów jest pszczoła miodna, czczona już w starożytnym Egipcie z pobudek sakralnych i uzyskiwanych z niej pożytków w postaci miodu (naturalnego i jedyne go z niewielu w tamtych czasach źródeł cukru) oraz wosku (wykorzystywanego do mumifikowania ciał). Większość owadów była traktowana (i w dalszym ciągu jest) jako wrogowie naszego gatunku przenoszący różne i często groźne choroby lub niszczący nasze uprawy. Dzisiaj, dzięki postępom ekologii, ze zrozumienia funkcjonowania ekosystemów wiemy, że owady to nasi sprzymierzeńcy pełniący wiele ważnych funkcji i ról w biosferze, bez których tak naprawdę trudno sobie wyobrazić nas i życie na Ziemi. To między innymi najważniejsza grupa organizmów oczyszczająca ekosystemy z martwych roślin i zwierząt, przywracająca pierwiastki budujące ich ciała do powtórnego obiegu, to organizmy współtworzące glebę, bez której nie może istnieć większość ekosystemów lądowych. Również i przede wszystkim owady stanowią najważniejszą grupę zapylającą rośliny, w tym aż 1/3 upraw na świecie. Naukowcy obliczyli, że samą pracę tzw. „zapylaczy” na polach, łąkach, plantacjach i sadach naszego globu można wycenić w ciągu roku na ponad 200 mld dolarów.

Nie wiadomo jednak, jak długo owady będą nam służyły, czy rosnąca ludzka populacja (obecnie ponad 7 mld) i postęp gospodarczy nie przyczynią się do globalnych i często nieodwracalnych zmian w ekosystemach przez ich niszczenie lub wykluczanie poszczególnych gatunków będących ich komponentami. Zubożone o gatunki ekosystemy mogą już nie spełniać funkcji, do których przywykliśmy i które są nam tak potrzebne w dobie stałego wzrostu naszej populacji i rosnącego dobrobytu. Naukowcy, w tym zajmujący się owadami entomolodzy, z niepokojem obserwują spadek różnorodności gatunkowej i wymieranie



Sędziwy dąb szypułkowy z dziuplowiskami, siedlisko życia wielu saproksylofagicznych gatunków – Rogalin, woj. wielkopolskie (Fot. AO)

poszczególnych taksonów. Tempo tego wymierania jest tak wysokie, że określono je nawet szóstym wielkim wymieraniem (porównywanym z tym, które unicestwiło dinozaury pod koniec kredy 65 mln lat temu, Wilson 1999), a okres, w którym żyjemy, określono mianem antropocenu ze względu na skalę i zakres zmian powodowanych naszą działalnością. Niekorzystne zmiany w liczebności i bogactwie gatunkowym owadów nie dotyczą tylko krajów rozwijających się (tzw. Trzeciego Świata), w których to ludność, aby zaspokoić swoje podstawowe potrzeby, wycina lasy tropikalne lub osusza obszary bagienne. Proces ten zachodzi i obserwujemy go również z niepokojem na naszym kontynencie i w Polsce. Z tego powodu Unia Europejska podjęła ambitny program zahamowania spadku różnorodności biologicznej. Podstawą i niejako narzędziem tego planu są dwa akty prawne: Dyrektywa Ptasia i Dyrektywa Siedliskowa. W oparciu o nie powstał największy na świecie system obszarów chronionych nazwany Natura 2000, a poszczególne kraje zostały zobowiązane do właściwej ochrony i zarządzania siedliskami oraz gatunkami (w tym owadów) wymienionymi w załącznikach obu wspomnianych dokumentów.

Do owadów najsilniej zagrożonych naszą działalnością należą w skali kraju i kontynentu gatunki związane ze środowiskiem tzw. „martwego drewna”, tj. np. z dziuplastymi żywymi lub martwymi drzewami, leżącymi lub stojącymi kłódami i pniakami lub martwymi gałęziami

w koronach żywych drzew. Są to bowiem środowiska coraz rzadsze w naszym coraz bardziej uporządkowanym środowisku. Wśród owadów saproksylicznych wyróżnia się dwie grupy: saproksylobionty i saproksylofile. Pierwsze z wymienionych to organizmy w sposób bezwzględny (obligatoryjny) związane stale lub w jakimś momencie swojego cyklu życiowego z martwym drewnem lub organizmami żyjącymi na nim.

Ze względu na rodzaj pobieranego pokarmu wśród saproksylobiontów wyróżnia się:

- saproksylofagi odżywiające się martwym i rozkładającym się drewnem w różnych fazach i formach rozkładu;
- mykofagi, których pokarm stanowi grzybnia lub owocniki grzybów rozkładających lub porastających martwe drewno;
- myksozoofagi odżywiające się śluznią lub zarodnikami śluzowców żyjących w martwym drewnie;
- drapieżniki polujące na organizmy żyjące w tym środowisku;
- pasożyty, czyli owady pasożytujące na innych saproksylobiontach;
- koprofagi, które odżywiają się odchodami gatunków zamieszkujących martwe drewno;
- nekrofagi – ich pokarm stanowią martwe osobniki lub szczątki gatunków saproksylicznych.

Drugą grupę owadów związanych z martwym drewnem stanowią saproksylofile, które w sposób fakultatywny związane są z tym środowiskiem i wykorzystują je jako np.: kryjówkę sezonową (miejsce zimowania o korzystnych i stabilnych warunkach termicznych), schronienie dobowe (zapewniające np. wyższą wilgotność w porównaniu z warunkami zewnętrznymi), miejsce wzrostu, zdobywania pożywienia, przeobrażenia, zalotów, deponowania złoż jaj i wychowu potomstwa. Już z samej definicji wynika, że w odróżnieniu od saproksylobiontów saproksylofile są w stanie funkcjonować i utrzymywać populacje również w wypadku braku martwego drewna i zwykle też z tego powodu nie są grupą tak silnie zagrożoną. Dla saproksylobiontów obecność np.: dziuplastych drzew lub drzew mających martwe konary i pnie to bowiem konieczność dla ich istnienia na danym obszarze bez względu na to, czy rozpatrujemy obszary leśne, zadrzewienia śródpolne, aleje przydrożne czy miejskie parki. Z powodu intensywnego usuwania martwych lub zamierających drzew z krajobrazu oraz gospodarki leśnej niedopuszczającej do ich powstania (np. krótki wiek rębny uprawianych drzew) saproksylobionty są jedną z najsilniej zagrożonych grup owadów w Polsce i w Europie. Na szczęście sytuacja ta powoli zmienia się, co znalazło między innymi odzwierciedlenie w objęciu ścisłą ochroną prawną szeregu przedstawicieli tej grupy. Biorąc pod uwagę jej ogromne bogactwo gatunkowe (np. 1500 gatunków chrząszczy i prawie 700 gatunków muchówek należy do saproksylobiontów, Gutowski i in. 2004, Gutowski 2006) oraz ich znaczenie w obiegu materii w ekosystemach, jest to jednak wciąż za mało, a siedliska tych gatunków wciąż są niszczone lub rugowane z krajobrazu. W rozdziale tym chcielibyśmy przybliżyć kilka gatunków, które żyją i rozwijają się w starych drzewach, dziuplastych, martwych lub zamierających, a których przyszłość i istnienie zależą często od wiedzy osób zarządzających ich siedliskami i podejmujących stosowne decyzje administracyjne.

Pachnica dębowa *Osmoderma eremita*

Pachnica dębowa (*Osmoderma eremita* Scopoli, 1763) jest jednym z największych (postać dorosła do 4 cm długości i ok. 2 g wagi) krajowych przedstawicieli chrząszczy (Coleoptera) z rodziny poświętnikowatych (Scarabaeidae, podrodziny Cetoniinae, plemienia Trichini). Z uwagi na wielkość ciała, kształt przedplecza (tarczki położonej z tyłu głowy, która jest w zarysie owalna) oraz barwy (miedzianobrazowej z połyskiem zielonym lub ciemno-



Aleja przydrożna – miejsce występowania wielu chronionych gatunków (Fot. MK)



Dorosła postać pachnicy dębowej *Osmoderma eremita* s.l. (Fot. AO)



Porównanie samca i samicy pachnicy. Samce są z reguły większe i mają silniejsze wypukłości na głowie i przedpleczu (Fot. AO)



Larwy pachnicy mają postać pędraka. Tu larwy w różnych stadiach rozwojowych, od półrocznych po 2–3 letnie, wybrane z pnia jednej nielegalnie wyciętej lipy. Wielkość oczka siatki ok. 4 mm (Fot. AO)

fioletowym przy jednoczesnym braku jakichkolwiek jasnych plam lub prążków) chrząszcz ten jest praktycznie nie do pomylenia z żadnym innym krajowym przedstawicielem wspomnianej rodziny. Pachnica jest gatunkiem europejskim, rozsiedlonym od wybrzeży atlantyckich po europejską część Rosji, gdzie sięga do środkowego biegu Wołgi. Północna granica zasięgu przebiega od okolic Moskwy, poprzez Petersburg, do południowej części Półwyspu Skandynawskiego, natomiast południową granicę wyznaczają wybrzeża Morza Czarnego i Śródziemnego. Gatunku tego nie stwierdzono na Wyspach Brytyjskich i na większości obszaru Półwyspu Iberyjskiego (Ranius i in. 2005). W Polsce pachnica występuje praktycznie na terenie całego kraju, z wyjątkiem wyższych partii górskich.

Pachnica należy do gatunków saproksylobiontycznych z grupy saproksylofagów. W przypadku tego chrząszcza warunkiem niezbędnym do rozwoju są wewnętrzne próchnowiska (mówiąc potocznie: dziuple), które powstają zwykle w starych drzewach, żywych lub zamierających. Wewnątrz dziupli larwy tego gatunku przechodzą swój kilkuletni rozwój (pełny cykl rozwojowy tego gatunku w warunkach naszego kraju trwa zwykle od 3 do 4 lat), odżywiając się w tym czasie zbutwiałym martwym drewnem. W tym samym siedlisku larwy-pędraki (w ostatniej fazie rozwojowej wyraźnie większe i cięższe od imago postaci dorosłej, do 60 mm długości i 12 g wagi) przepoczwarzają się. Postacie doskonałe pojawiają się od maja do września i przemieszczają się zazwyczaj na niewielkie odległości (średnio około 500 m), maksymalnie do 2000 m od stanowiska (jednak tak dalekie wędrówki są bardzo rzadkie); zwykle przebywają w dziuplach. Postacie dojrzałe wykazują raczej aktywność dzienną, przy czym najbardziej aktywne są w wysokich temperaturach od 20 do 30°C, w godzinach popołudniowych (Oleksa i Gawroński 2008). Samice składają do 80 jaj. Wylęg larw następuje najczęściej pod koniec lata, a ich aktywność (żerowanie) ograniczona jest temperaturą i ustaje przy jej spadku poniżej 13°C. Jesienią ostatniego roku żerowania larwy budują tzw. kokolit (kolebkę poczwarkową), w którym prezimowują. Późną wiosną (zwykle w maju) następuje przepoczzwarcenie. Stadium poczwarki trwa około dwóch tygodni. Owady dorosłe pozostają w kokolicie do początku lata, kiedy to opuszczają dziuple i przystępują do rójki oraz składa-

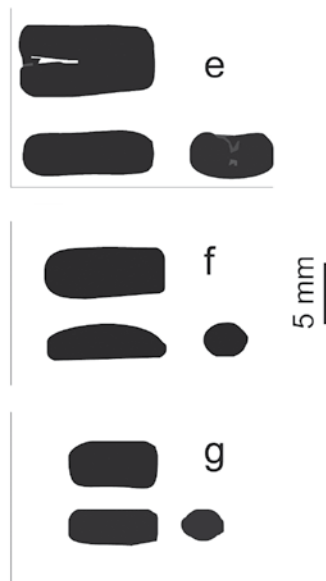
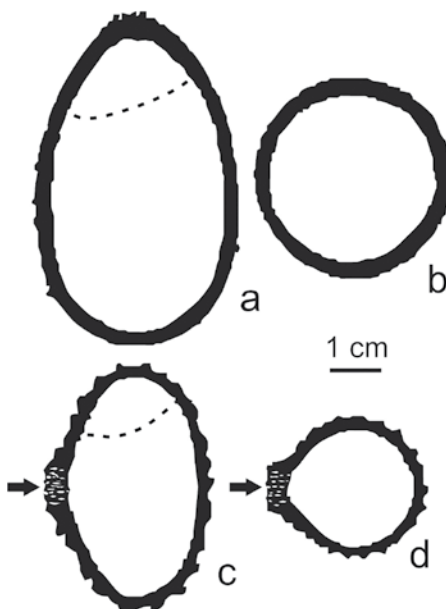
nia jaj. Samce pachnicy (skąd pochodzi nazwa naukowa i polska tego gatunku) zwabiają samice zapachem, wyraźnie wyczuwalnym również dla człowieka (substancją tą jest R-γ-dekalakton).

Pachnica jest gatunkiem zamieszkującym głównie lasy liściaste i mieszane terenów nizinnych i podgórskich, a także parki, cmentarze, aleje i zadrzewienia przydrożne oraz nadbrzeżne. Niezbędnym warunkiem jej występowania jest obecność starych, osiagających odpowiednie rozmiary drzew (o pierśnicy zwykle powyżej 1 m), w których, w wyniku rozkładu drewna przez różne gatunki grzybów, powstają dziuple (Kadej i Smolis 2008; Kadej i in. 2008; Oleksa, Szwajko, Gawroński 2003; Ranius i in. 2005; Szwajko 2004). Pachnica zdecydowanie preferuje liściaste gatunki drzew (choć znane są stwierdzenia z sosny czy cisa), łącznie odnotowano ją z kilkudziesięciu gatunków, nie jest zatem uzależniona od dębu, jak sugeruje to polska nazwa. Obserwacje na terenie Polski wskazują wręcz, że gatunek wykazuje preferencje do niektórych gatunków drzew, np. lipy drobnolistnej czy wierzby, a wyraźnie unika np. klonu zwyczajnego (sporadycznie zasiedlany). Należy zaznaczyć, że gatunek ten może występować w stosunkowo młodych drzewach, o niedużej średnicy, o ile występują w nich właściwie wykształcone próchnowiska; dotyczy to na przykład drzewostanów ol-



Ślady obecności pachnicy: a – odchody larw, b – szczątki osłonek poczwarkowych, c – szczątki ciała postaci dorosłych (Fot. AO)

Porównanie odchodów i kokolitów (osłonek poczwarkowych) spotykanych w dziuplach chrząszczy z rodziny kruszczycowatych. Kokolity: a, b – pachnica; c, d – wępa marmurkowana (a, c – przekroje podłużne; b, d – przekroje poprzeczne; linie przerywane – położenie otworu wylotowego; strzałki wskazują sito powietrzne u węzy). Odchody (pokazano widok w trzech płaszczyznach): e – pachnica; f – wępa; g – kruszczyca złotawka. Na podst. Pawłowskiego 1961





Samiec pachnicy przy otworze dziupli w głowiastej wierzbie (Fot. TK)



Odłowcy pachnicy do pułapek feromonowych przy drodze wojewódzkiej nr 513 w powiecie elbląskim (Fot. AO)

chowych, topolowych czy wierzbowych. Z uwagi na niewielki udział odpowiednich do zasiedlenia drzew na terenach leśnych gatunek ten w całym swoim zasięgu jest często obserwowany i odnotowywany w środowiskach stworzonych przez człowieka. W przypadku Polski jednym z najważniejszych refugium tego gatunku okazały się stare aleje przydrożne (w szczególności dotyczy to północy Polski, obszaru Warmii i Mazur) oraz te rosnące na groblach stawów (przykładem może tu być Dolina Baryczy) i wałów przeciwpowodziowych.

Metody inwentaryzacji

Wykrywanie tego chrząszcza opiera się zasadniczo na trzech metodach:

1. Analiza zawartości dziupli lub wysypów materiałów (przesiewanie) w celu znalezienia larw, odchodów, kokolitów lub szczątków postaci dorosłych. Z uwagi na swoją wielkość i charakterystyczny kształt odchody pachnicy można odróżnić od odchodów larw innych gatunków Cetoninae, również same larwy są łatwe do identyfikacji ze względu na brak grotokształtnych szczecinek wokół otworu analnego. Teoretycznie proponowana metoda dostępna jest przez cały sezon wegetacyjny, ma jednak pewne wady, które wynikają najczęściej z ograniczonego dostępu do dziupli w celu ich zbadania, stąd skuteczność tej metody (tj. wiarygodność uzyskanych wyników) ocenia się na ok. 40% (Olekśa i Gawroński 2008).
2. Obserwacje postaci dorosłych, a w szczególności samców wabiących przy otworach dziupli. W przypadku tej metody dopuszczalne są „obserwacje na węch”, a jedyne utrudnienie to ograniczenie czasowe w stosowaniu, najlepszy bowiem termin i pora to miesiące letnie (lipiec i sierpień, najlepiej między 15 VII a 10 VIII) oraz godziny popołudniowe 14:30–16:30. W związku z tym, że postacie dorosłe są helio- i termofilne, zaobserwować je możemy wyłącznie w dni bezdeszczowe o temperaturze w przedziale 20–30°C. Zaletą jest niewątpliwie stosunkowo wysoka wiarygodność danych – już kilka kontroli pozwala na odnalezienie zasiedlonych przez pachnicę drzew, co może dać do 70% całkowitego zasiedlenia stanowiska.

3. Zastosowanie pułapek feromonowych, przy czym podobnie jak poprzednio opisywana metoda, ta ma swoje ograniczenia czasowe: można ją stosować wyłącznie w okresie pojawu postaci dorosłych. Poważnym utrudnieniem w przypadku zastosowania tej metody może być konieczność uzyskania stosownego zezwolenia od GDOŚ na odłow pachnicy, posiadanie pułapek odpowiedniej konstrukcji oraz zakup feromonów. W przypadku zastosowania tej metody należy pamiętać o codziennej kontroli wystawionych pułapek oraz o minimalnym czasie obserwacji, który określono na 3 dni bezdeszczowe z temperaturą w zakresie 20–30°C.

Problemy ochrony

Z uwagi na swoje wymagania siedliskowe – obecność dziuplastych drzew – pachnica dębowa stała się niemal w całym areale występowania gatunkiem stosunkowo rzadkim, zanikającym i zagrożonym w swojej egzystencji. Między innymi z tego powodu chrząszcz ten figuruje pod numerem 1084 w II i IV załączniku Dyrektywy Siedliskowej Unii Europejskiej; wyróżniony jest w niej dodatkowo jako gatunek priorytetowy „szczególnie istotny, ważny” dla Wspólnoty Europejskiej. Ponadto umieszczony został w II załączniku Konwencji Berneńskiej oraz na światowej „Czerwonej liście gatunków IUCN”. W Polsce pachnica jest gatunkiem ściśle chronionym od 1995 roku. Na „Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce” i w „Polskiej czerwonej księdze zwierząt” pachnica umieszczona została w kategorii VU („gatunki wysokiego ryzyka narażone na wyginięcie”, Szwałko 2004). Z przedstawionych wyżej informacji wynika, że gatunek ten ma bardzo wysoki status ochronny, jasno sformułowany, umocowany i określony zarówno w prawodawstwie krajowym, jak i europejskim. Dodatkowo, zgodnie wytycznymi Dyrektywy Siedliskowej UE (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r.), obecność na danym obszarze pachnicy stanowi istotny argument za powołaniem w tym miejscu Specjalnego Obszaru Ochrony (SOO) w ramach europejskiej sieci Natura 2000 (w Polsce stworzono kilkadziesiąt obszarów SOO z myślą o ochronie m.in. lokalnych populacji tego chrząszcza). Należy także zaznaczyć, że wielu badaczy podkreśla bardzo ważną rolę pachnicy w systemie ochrony przyrody, zaliczając ją do grupy gatunków osłonowych



Pułapka feromonowa do odłowu pachnicy. Składa się ona z dwu czarnych ekranów 25×20 cm (a) połączonych przy pomocy nacięcia pod kątem prostym, osadzonych w lejku o średnicy 25 cm (b), który prowadzi do pojemnika przetrzymującego schwytane owady (c) (Fot. AO)



Usypisko odchodów u podstawy dziupli to wskazówka, że drzewo może być zasiedlone przez pachnicę (Fot. AO)



*Para koziorogów dęboszy Cerambyx cerdo
w trakcie kopulacji (Fot. AM)*

(parasolowych, zapewniających ochronę dziesiątkom innych, mniej efektywnych gatunków), charyzmatycznych i wskaźnikowych (wskazujących na wysoką bioróżnorodność danych miejsc) (Oleksa i Gawroński 2008). W szczególności ten pierwszy aspekt wymaga podkreślenia. Ochrona pachnicy to w istocie ochrona unikatowego, w znacznej mierze izolowanego od otoczenia i wyjątkowego ekosystemu, jakim są dziuple drzew.

Pachnica uchodziła do niedawna w naszym kraju za gatunek stosunkowo rzadki, a obecnie, w wyniku szeroko zakrojonych badań prowadzonych głównie przez Lasy Państwowe w ramach powszechnej inwentaryzacji gatunków i siedlisk Natura 2000, uznana została za gatunek o stabilnej i w miarę licznej populacji, niezagrożony w swojej egzystencji w dłuższej perspektywie czasowej. Niewątpliwie polska populacja należy do jednych z najliczniejszych na terenie Unii Europejskiej. W dalszym ciągu istnieje jednak poważne ryzyko osłabienia lub nawet wymarcia lokalnych i regionalnych populacji pachnicy, a tym samym pogorszenia kondycji i stanu krajowej populacji. Do najważniejszych zagrożeń tego gatunku należą:

- usuwanie dziuplastych drzew lub chorych, martwych i zamierających (opanowanych przez grzyby), tym samym niszczenie bazy siedliskowej i żerowiskowej larw (dotyczy zarówno terenów leśnych, jak i prac modernizacyjnych dróg, wałów przeciwpowodziowych);
- fragmentacja siedlisk przez izolowanie wysp starodrzewia siedliskami nienadającymi się do zasiedlenia w dłuższej perspektywie czasowej, jak młodniki liściaste (juwenalizacja) lub uprawy sosnowe (pinetyzacja);
- wycinka lasu przed osiągnięciem wieku terminalnego (drzew stanowiących w przyszłości potencjalną bazę pokarmową) – drzewa w lesie produkcyjnym wycina się bowiem, zanim zaczną wytwarzać dziuple, ze względu na wymagania jakości surowca;
- hodowanie drzewostanów tzw. „gonnych” przez prowadzenie uprawy w silnym zwarcu, co nie sprzyja wzrostowi drzew na grubość, tylko na wysokość (powstałe w ten sposób dziuple mogą być nieodpowiednie dla gatunku);
- wandalizm (wypalanie dziuplastych drzew lub pobieranie próchna celem „wzbogacenia” ziemi w przydomowych ogródkach);
- czyszczenie i konserwacja środkami chemicznymi dziupli w starych, pomnikowych drzewach, tzw. „chirurgia drzew” (najczęściej dotyczy terenów zurbanizowanych, na szczęście ta praktyka już nie jest akceptowana przez nowocześnie myślących dendrologów).

W przypadku wnioskowania o wycinkę należy mieć świadomość, że gatunek ten ma stosunkowo niewielkie zdolności dyspersyjne i nie będzie w stanie kolonizować odległych i mocno izolowanych stanowisk. Wycinki powinny być zatem tak planowane, aby nie po-

wodować powstawania luk większych od możliwości przelotu pachnicy. Należy również mieć świadomość, że wytworzenie właściwego dla tego gatunku siedliska wymaga minimum od 60 do 80 lat (tak jest w przypadku drzew o miękkim drewnie, np. lip i wierzb), a zwykle ponad 100 lub 120 lat (gatunki o drewnie twardym, np. dęby). Zatem każda decyzja o wycince zasiedlonego lub nawet potencjalnego drzewa powinna być gruntownie przemyślana i dobrze uzasadniona.

Kozioróg dębosz *Cerambyx cerdo*

Kozioróg dębosz to niewątpliwie jeden z najbardziej efektownych i niezwykłych owadów w naszej krajowej faunie. Należy do chrząszczy z rodziny kózkowatych Cerambycidae, których większość przedstawicieli szczyli się posiadaniem na głowie silnie wydłużonych czułków, często dłuższych od samego owada (Gutowski 2004). Dorosłe koziorogi są barwy ciemnobrązowej (niekiedy prawie czarnej) z metalicznym połyskiem, osiągają bez czułków niemal 6 cm długości, ale same czułki mogą osiągać u samców nawet 11 cm długości. Czyny to z tego gatunku jednego z największych krajowych owadów. Z uwagi przede wszystkim na wielkość, charakterystyczny kształt przedplecza (w postaci „opaski szyjnej”) z koncentrycznie rozmieszczonymi kolcami, a także barwę ciała (czarną lub ciemnobrunatną) gatunek ten jest praktycznie nie do pomylenia z innymi krajowymi kózkowatymi. Inny nasz przedstawiciel rodzaju *Cerambyx* – kozioróg bukowiec *C. scopolii* jest o połowę mniejszy i nawet uwzględniając czułki, osiąga tylko do 4,5 cm długości (dla porównania dębosz do 11 cm). Inna duża krajowa kózka, borodziej próchnik *Ergates faber* (wielkość ciała do 6 cm), ma na bokach przedplecza (i tylko tam) niewielkie kolce i jest mniej smukły, dodatkowo gatunek ten związany jest wyłącznie z sosną zwyczajną. Z większych kózek, które ewentualnie mogą wywołać skojarzenie z koziorogiem, należy jeszcze wymienić dyląza garbarza *Prionus coriarius*, o czarnej barwie ciała, jednak wyraźnie mniejszego (długość ciała do 4,5 cm) i jeszcze bardziej krępego niż borodziej. Ponadto jego czułki nigdy nie są tak długie jak u kozioroga (są wyraźnie krótsze od długości ciała). Na koniec tego zestawienia chrząszczy nie może zabraknąć wonnicy piżmówki *Aromia moschata*, często mylonej z koziorogiem, która



Dyląg garbarz *Prionus coriarius* jest dużym chrząszczem kózkowatym spotykanym niekiedy w alejach (gatunek nie podlega ochronie)



Wonnica piżmówka *Aromia moschata* wygląda jak miniaturowy kozioróg o metalicznie połyskującym zielonym lub niebieskim ciele (długość do 3,5 cm, gatunek nie podlega ochronie) (Fot. AO)



*Aleja Żmigród–Osiek, jedna z wielu w Dolinie Baryczy zamieszkałych przez kozioroga dębosza *Cerambyx cerdo*. Zamieszkują w niej też pachnica, oba gatunki kwietnicy i tęgosz rdzawy (Fot. AM)*

charakteryzuje się jednak pięknym, metalicznym zielonym, niebieskim lub brązowym ubarwieniem i jest znacznie mniejsza (dodatkowo związana jest z wierzbami).

Kozioróg dębosz – jak sama nazwa wskazuje – to gatunek związany z dębami. O ile jednak w przypadku pachnicy przydomek „dębowa” bywa mylący (pachnica często zasiedla inne gatunki drzew i dęby nie są niezbędne dla jej przetrwania), to kozioróg dębosz faktycznie w warunkach polskich jest ściśle związany (obserwowano udany rozwój) z naszymi dwoma rodzimymi dębami, głównie dębem szypułkowym *Quercus robur*, a rzadziej bezszypułkowym *Q. petraea*. Nie obserwowano jak dotąd jego rozwoju na wprowadzanych i lokalnie pospolitych w naszych lasach obcych gatunkach, np. dębie burgundzkim *Q. cerris* czy czerwonym *Q. rubra*. W innych krajach europejskich, szczególnie na południu, gatunek ten nie jest już tak przywiązany do wspomnianych dwóch gatunków *Quercus* i notowany tam bywa na innych drzewach liściastych, np. bukach, grabach, orzechach, wiązach.

Człon rodzajowy nazwy naukowej (zwanej potocznie nazwą łacińską) *Cerambyx* oznacza chrząszcza z długimi czułkami, natomiast człon gatunkowy *cerdo* – rzemieślnika. Gdy uda się nam zobaczyć dąb opanowany przez larwy kozioroga, to zrozumiemy, dlaczego słynny szwedzki przyrodnik Linneusz wybrał to łacińskie słowo dla określenia tego chrząszcza. Olbrzymie larwy tego gatunku (długość do 12 cm, waga do 12 g) drążą bowiem szerokie (średnica do 2 cm) i długie (do 1 m) korytarze w strefie miazgi i drewna żywych lub wykazujących oznaki zamierania dębów. W terminologii leśnej gatunek ten klasyfikowany jest w grupie szkodników technicznych i fizjologicznych, bowiem drewno z drzew opanowanych przez koziorogi zwykle nie nadaje się już do tartaków, a masowe wystąpienie tego gatunku potrafi zaburzyć funkcjonowanie (fizjologię) drzewa, niekiedy nawet doprowadzając do jego śmierci. Jednak rzadkość występowania tego gatunku sprawiła, że nigdy nie był on zwalczany w leśnictwie, a nawet w 1952 roku został objęty ścisłą ochroną jako jeden z pierwszych gatunków owadów chronionych w naszym kraju. Warto nadmienić, że gatunek ten jest również chroniony we wszystkich krajach Unii Europejskiej i figuruje w załącznikach II i IV Dyrektywy Siedliskowej, a także na krajowych czerwonych listach oraz europejskiej czerwonej liście chrząszczy saproksylicznych (Nieto i Alexander 2010).

Gatunek ten, z uwagi na wymagania pokarmowe i termiczne, wybiera do rozwoju najczęściej odpowiednio duże i grube (od 40 cm średnicy na wysokości pierśnicy) dęby rosnące zwykle w miejscach eksponowanych na słońce, np. na brzegach lasów, przy drogach leśnych, na wałach przeciwpowodziowych, groblach stawów, pastwiskach czy łąkach. Pierwotnie gatunek ten preferował prawdopodobnie siedliska leśne o luźnej i widnej strukturze, takie jak lasy łęgowe w dolinach rzecznych. Najśłynniejszym przykładem takiego miej-

sca są pastwiska z rozproszonym drzewostanem dębowym, powstałe na miejscu dawnych lasów łęgowych w dolinie Warty koło Rogalina (Wielkopolska), określane mianem Łęgów Rogalińskich. Niestety, jest to jedno z nielicznych już stanowisk występowania tego gatunku w naszym kraju. Współcześnie w Polsce kozioróg dębosz notowany jest prawie wyłącznie na zachód od linii Wisły. Dodatkowo tak naprawdę tylko trzy rejonu mogą pochwalić się odpowiednio silną populacją i licznymi jego stanowiskami. Oprócz wspomnianych Łęgów Rogalińskich są to dolina Odry w województwie dolnośląskim i fragmencie województwa lubuskiego oraz Dolina Baryczy. Należy zaznaczyć, że spora część krajowej populacji opisywanego chrząszcza bytuje dziś w siedliskach stworzonych przez człowieka, takich jak wspomniane wcześniej aleje przydrożne oraz zadrzewienia liniowe na groblach stawów w Dolinie Baryczy i wałach przeciwpowodziowych w Dolinie Odry. Zatem siedliska te są niezwykle istotne dla zachowania i ochrony kozioroga dębosza w Polsce.

Metody inwentaryzacji

Na wstępie zostanie omówiony krótko cykl życiowy jako punkt odniesienia przy podjęciu poszukiwań gatunku. Rójka, czyli pojaw postaci doskonałych tego gatunku, ma miejsce od połowy maja do początku września, przy czym największe nasilenie obserwuje się w miesiącach letnich. Owady dorosłe aktywne są przeważnie w godzinach wieczornych, jednak przy odrobinie szczęścia można je spotkać również w ciągu dnia. Przebywają zwykle w pobliżu roślin żywicielskich, rzadko latają, przy czym ich możliwości dyspersyjne określa się na maksymalnie 1000 m. Po kopulacji samice składają pojedynczo jaja w szczelinach kory, z których po około dwóch tygodniach wylęgają się larwy. Po wylęgu wygrzają one w korze krótki chodnik, w którym zimują wiosną i rozpoczynają żerowanie w korze, natomiast latem zaczynają odżywiać się łykiem i zewnętrznymi warstwami drewna. Cykl rozwojowy kozioroga jest długi i trwa od 3 do 5 lat. W ostat-



Najłatwiej stwierdzić występowanie kozioroga dzięki obecności żerowisk na pniach i grubszych konarach dębów (Fot. AO)



O aktualnym zasiedleniu drzewa przez kozioroga świadczą świeże otwory wylotowe, sypiące się z drzewa wiórki (Fot. AM)

nim roku żerowania larwy wygryzają charakterystyczne łukowate chodniki, kończące się hakowatymi kolebkami poczwarkowymi. Przepoczwarczenie ma miejsce na przełomie lipca i sierpnia. Chrząższe zimują w kolebkach i opuszczają dęby dopiero w następnym roku, wygryzając charakterystyczny otwór.

Najbardziej skuteczną metodą inwentaryzacji kozioroga jest poszukiwanie śladów żerowania larw kozioroga oraz otworów wylotowych postaci dorosłych. Otwory te, jak wspomniano, są bardzo charakterystyczne z uwagi na ich owalny kształt i znaczną wielkość, do 2 cm średnicy. Na silnie opanowanych drzewach niekiedy odpada kora i całe galerie chodników larwalnych, pofalowanych w formie, stają się dobrze widoczne. Podobne pod względem długości (do 1 m) i wysokości (10–15 mm) galerie chodników pod korą dębów mogą pozostawiać larwy dużego motyla nocnego trocinarki czerwicy *Cossus cossus*. W przypadku tego gatunku szerokość chodników jest jednak zwykle mniejsza niż u kozioroga, od 20 do 30 mm (u kozioroga do 45 mm). Ponadto ćma ta rzadko wybiera do rozwoju dęby, preferując gatunki drzew o miękkim drewnie, np. topole czy wierzby. Dodatkowo umiejscowienie i charakter otworu wylotowego pozwalają na odróżnienie obu gatunków. W przypadku trocinarki otwory wylotowe skupione są u podstawy pnia, nie wykraczając poza wysokość 2 m. Dodatkowo w otworze takim może niekiedy tkwić rozchylony naskórek poczwarki, tzw. egzuwium. Zwykle też otwór wylotowy trocinarki jest, jak podaje literatura, bardziej okrągły niż owalny (jak u kozioroga), a świeże żerowisko pachnie octem.

Należy pamiętać, że obecność żerowisk nie zawsze musi dowodzić aktualnego zasiedlenia drzewa przez kozioroga, bowiem opisane wyżej ślady są wyjątkowo trwałe i mogą przetrwać w niezmienionej formie na drzewach przez całe dziesięciolecia (Strojny 1985). Aby potwierdzić obecność gatunku, należy poszukać świeżych, tegorocznych otworów, których wnętrza są czerwono zabarwione. Wskazówką „świeżości” chodników larwalnych są też wiórki drewna o jasnym zabarwieniu, których często wyraźnie widoczna warstwa zalega u podstawy zasiedlonych dębów. Można również poszukać postaci dorosłych na dębach, jednak metoda ta ma ograniczenia czasowe, bowiem ich pojaw ogranicza się do kilku miesięcy w roku. Ponadto, mimo znacznych rozmiarów, koziorogi nie są łatwe do wypatrzenia, starają się przebywać w głębokich spękaniach kory, często też przebywają wysoko w koronach dębów. W takich przypadkach bardzo pomocna bywa lornetka. Wokół dębów noszących ślady żerowania można też poszukiwać charakterystycznych szczątków postaci dorosłych. W razie wątpliwości tak udokumentowane „znalezisko” należy skonsultować z zawodowym entomologiem.

Problemy ochrony kozioroga

Krajowe stanowiska kozioroga dębosza są jednymi z najdalej na północ wysuniętych miejsc występowania tego gatunku. Jedynie pojedyncze stanowiska ze Szwecji i Niemiec sięgają wyższych szerokości. Wszystkie te populacje wyróżnia daleko posunięty monofagizm i preferencje do dębów o odpowiedniej wielkości i wystawie. Dobre nasłonecznienie może kompensować chłodny klimat w północnej części zasięgu ich występowania. Z tych powodów dla tego gatunku ważne jest zapewnienie odpowiedniej liczby dużych i starych dębów. Z uwagi na wiek rębny, przyjęty dla dębów na różnych siedliskach w drzewostanach gospodarczych, drzewa te nie osiągają zwykle wieku odpowiedniego z punktu widzenia tego chrząszcza. Dodatkowo populacje kozioroga potrzebują ciągłości pokoleniowej takich drzew. Ochrona kozioroga wymaga zatem planowania wybiegającego w przyszłość co najmniej na kilkadziesiąt lat.

Programy nasadzeń i dbałość o zapewnienie ciągłości pokoleniowej drzew pozwalają na kształtowanie krajobrazu sprzyjającemu temu gatunkowi. Aleje nie są zazwyczaj tworzone z nastawieniem na produkcję drewna, dzięki czemu szereg dębów osiąga tu odpowiedni wiek i rozmiar. Nie bez znaczenia jest również fakt odsłonięcia takich drzew rosnących w krajobrazie otwartym. Jak już wspomniano, kozioróg może przyczynić się do zabicia drzewa, w takich wypadkach można jednak sterować rozrostem krzewów wokół części dębów w alei, co może przyczynić się do zachowania zarówno dębów, jak i kozioroga. Obserwacje z alej w Dolnej Saksonii wskazują, że kozioróg ustępuje z drzew, wokół których rozwijają się krzewy, co pomaga zachować dęby.

Osobny problem to wypalanie i okaleczanie starych drzew oraz zabiegi „pielęgnacyjne” w przypadku okazałych egzemplarzy dębów. Drzewa tak chronione, często w formie pomników przyrody, bywają zasiedlone przez koziorogi. W sytuacji pogorszenia ich zdrowia, a niekiedy tylko estetyki, powstaje dylemat. Niestety podejmuje się wtedy określone działania ochronne, nie pamiętając o tym, że dęby nie są gatunkiem zagrożonym i chronionym, natomiast kozioróg dębosz – jak najbardziej. Wydaje się, że jedynie względy bezpieczeństwa powinny skłaniać ku pozytywnej decyzji o przeprowadzeniu radykalnych cięć konarów lub pnia czy też o całkowitej wycince zasiedlonego drzewa. Należy wtedy podjąć działania minimalizujące wpływ wycinki na populację. Rozwiązaniem jest niekiedy przeniesienie wyciętego, zasiedlonego przez larwy drzewa w bezpieczne miejsce. Nie jest to działanie w pełni skuteczne, bowiem larwy żerują tylko w żywych drzewach, pozwala jednak żywić nadzieję na ukończenie rozwoju przez starsze larwy, zanim drzewo wyschnie i całkiem obumrze. W przypadku przenosin takiej kłody ważne jest, aby na stanowisku docelowym istniały odpowiednie do zasiedlenia dorodne egzemplarze dębów o nasłonecznionych pniach.

Na zakończenie należy podkreślić, że ochrona kozioroga to tak naprawdę również ochrona wielu innych rzadkich i unikatowych gatunków. Kozioróg jest swoistym „inżynierem środowiska”, gatunkiem stwarzającym środowisko dla wielu innych gatunków. Przykładem gatunków korzystających z takich siedlisk są niezwykle rzadkie w naszej faunie chrząszcze *Trichoferrus pallidus* czy *Dermestoides sanguinicollis*. Kozioróg dębosz, podobnie jak pachnica dębowa, jest gatunkiem charyzmatycznym, parasolowym i wskaźnikowym – niewątpliwie niezwykle cennym mieszkańcem alei.

Kwietnica okazała *Protaetia aeruginosa*

Kwietnica okazała jest obok pachnicy jednym z ponad 100 gatunków chrząszczy ściśle związanych ze środowiskiem dziupli (Gutowski 2006). Niewątpliwie gatunek ten z racji swojego ubarwienia (metalicznożółtego z zielonkawym połyskiem, niekiedy z czerwonym lub niebieskawym odcieniem) oraz wielkości (postacie dorosłe mogą osiągać do 3,5 cm długości) należy do



Kwietnica okazała w towarzystwie wepy marmurkowej przy wyciekającym z pnia dębu soku (Fot. DT)

najpiękniejszych i najefektowniejszych krajowych Coleoptera (Pawłowski 196; Byk i Cieślak 2011). Cechami wyróżniającymi kwietnicę okazała spośród innych kruszczycowatych są – oprócz ubarwienia i rozmiarów – charakterystyczny kwadratowy nudustek, obrzeżone na całej długości boki przedplecza, wyraźnie wyodrębniona trójkątna tarczka z zaokrąglonym wierzchołkiem oraz brak jakichkolwiek jasnych plam na pokrywach (Bunalski 1999; Byk i Cieślak 2011). Po stronie brzusznej charakterystyczne dla kwietnicy są: nieowłosiony, duży, gładki i pozbawiony poprzecznego żeberka wyrostek śródpiersia oraz stopy zakończone nierozszczepionymi pazurkami. Larwy kwietnicy od innych Cetoninae odróżniają się morfologią i liczbą szczecin położonych na spodniej stronie segmentu odwłokowego (tzw. raster), które u tego gatunku w liczbie od 14 do 18 są szerokie, o zaokrąglonych i słabo zaokrąglonych wierzchołkach (Medvedev 1964; Byk i Cieślak 2011).

Gatunek ten do zasiedlania preferuje głównie dęby (choć niektórzy autorzy podają także inne drzewa liściaste, np. topole, czereśnie, lipy, buki, jesiony, wiąz i wierzby) z odpowiednimi do rozwoju wewnętrznymi próchnowiskami (Pawłowski 1961, Medvedev 1964, Tauzin 2005, Byk i Cieślak 2011, Kadej i in. 2013). Kwietnica okazała występuje zarówno na terenach leśnych, jak i w zadrzewieniach przydrożnych (aleje, szpalery), parkowych czy nadrzecznych, głównie nizinnych w południowej i środkowej Polsce. Wydaje się, że optymalnym siedliskiem są tereny położone blisko dolin rzecznych. W naszym kraju postacie dorosłe spotkać można od końca kwietnia nawet do połowy września (wtedy można je zobaczyć odżywiające się wyciekającymi sokami drzew lub fermentującymi owocami, bardzo rzadko na kwiatach), przy czym – w odróżnieniu od pachnicy – kwietnica jest doskonałym „lotnikiem” (Stebnicka 1978; Byk i Cieślak 2011).

Kwietnica okazała jest jednym z zaledwie 2 gatunków chrząszczy (obok pachnicy dębowej) z rodziny poświętnikowatych objętym prawną ochroną w Polsce. Jej status ochronny zagwarantowany jest Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (DzU nr 220, poz. 2237). Ponadto gatunek ten wymieniony jest na polskiej „Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych wyginięciem” z kategorią VU – narażony (Pawłowski i in. 2002) i europejskiej z kategorią bliski zagrożenia. (NT, Nieto i Aleksander 2010). Taki stan rzeczy związany jest niewątpliwie z wycinaniem starych, wiekowych drzew i brakiem ciągłości oraz trwałości siedliska w lasach gospodarczych, na których duże obszary obejmują młode drzewostany.

Ciołek matowy *Dorcus parallelipipedus*

Ciołek matowy jest chrząszczem z rodziny jelonkowatych (Lucanidae) liczącym w Polsce zaledwie 7 gatunków (Burakowski i in. 1987). Znany jest z terenu całego kraju i zaraz po jelonku rogaczu (*Lucanus cervus*) jest drugim co do wielkości krajowym przedstawicielem tej rodziny. Jednocześnie bardzo przypomina z wyglądu swojego krewniaka (podobieństwo to dotyczy samic jelonka rogacza). Ciało ciołka jest jednak mocniej spłaszczone, a żuwaczki samców nie są tak silnie rozwinięte i nie przypominają kształtem poroża jelenia. Ubarwienie ciołka jest jednolicie czarne i pozbawione metalicznego połysku. Dymorfizm płciowy u tego gatunku, podobnie jak u większości jelonkowatych, wyraża się w różnicach w wielkości ciała (samce osiągają do 35 mm długości, samice zaś rzadko do 30 mm) oraz w budowie głowy i żuwaczek (u samców głowa jest nieco szersza i ma silniej rozwinięte żuwaczki) (Bunalski 2003).

Ciołek matowy jest saproksylobiontem związanym z martwymi lub zamierającymi drzewami liściastymi. Preferuje silnie spróchniałe kłody i pniaki bukowe oraz dębowe (Pa-

włowski 1961), w których swój 3–4 letni rozwój przechodzą larwy tego chrząszcza. Ciołek spotykany jest stosunkowo często zarówno w starych zadrzewieniach krajobrazów kulturowych (Gawroński i Oleksa 2007), jak i na obszarach leśnych. Postacie dorosłe opuszczają siedlisko późną wiosną i spotykane są do początku września. W ciągu dnia chrząszcze te kryją się zwykle w szczelinach kory i pod kawałkami drewna, a aktywne stają się dopiero w godzinach popołudniowych i o zmierzchu. Często obserwuje się je na owocnikach grzyba żółciaka siarkowego (*Laetiporus sulphureus*) oraz w miejscach wyciekania soku z drzew. Gatunek ten sporadycznie lata.

Ciołek matowy, obok trzech innych przedstawicieli Lucanidae: jelonka rogacza, wynurta *Ceruchus chrysomelinus* i dębosza żukowatego *Aesalus scarabeoides*, objęty jest prawną ochroną w Polsce. Jego status ochronny zagwarantowany jest Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (DzU nr 220, poz. 2237). Zgodnie z rozporządzeniem jest to gatunek wymagający ochrony czynnej. Ciołek matowy znajduje się na „Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych wyginięciem” z kategorią VU – narażony (Pawłowski i in. 2002). Jego stopień zagrożenia wynika głównie z faktu zanikania starych drzewostanów liściastych, wycinanych w lasach gospodarczych. Najlepszą metodą wykrycia wspomnianego gatunku są obserwacje postaci dorosłych w miesiącach ich pojawów (późna wiosna do połowy września), w godzinach popołudniowych i wieczornych, w miejscach z wyciekającym sokiem oraz drzewach lub pniakach z żółtymi owocnikami grzybów. W alejach przy drogach o intensywnym ruchu samochodowym świadectwem występowania tego gatunku mogą być osobniki rozjechane przez samochody (warto przyglądać się martwym owadom na drodze!).



Ciołki matowe *Dorcus parallelipipedus* żerujące na soku ciekącym z pnia dębu (Fot. AO)

Tęgosz (sprężyk) rdzawy *Elater ferrugineus*

Tęgosz (sprężyk) rdzawy *Elater ferrugineus* L. jest największym i najokazalszym krajowym chrząszczem z rodziny sprężykowatych (Elateridae, której nazwa odnosi się do umiejętności odbijania się od podłoża energicznymi ruchami całego ciała, gdy chrząszcz znajdzie się na plecach). Oprócz znacznych rozmiarów ciała (do 2,5 cm długości) gatunek ten, jak wskazuje polska nazwa, charakteryzuje się rdzawym ubarwieniem pokryw (tj. pierwszej pary skrzydeł) lub przedplecza, przy czym należy dodać, że mogą w populacji występować osobniki całkowicie czarne. Omawiany gatunek należy do jednych z najrzadszych krajowych przedstawicieli Elateridae i z tego między innymi powodu został on umieszczony na „Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce” (Pawłowski i in. 2002) i w „Polskiej czerwonej księdze zwierząt” (Buchholz i Ossowska 2004) z kategorią zagrożony wyginięciem – VU (z ang. *vulnerable*). W 2004 roku wpisano go na listę gatunków chronionych z adnotacją,



Tęgosz rdzawy Elater ferrugineus należy do największych sprężykowatych spotykanych w Polsce. Jego długość wynosi 17–24 mm (Fot. AO)

że wymaga ochrony czynnej. Poza Polską tęgosz również należy do gatunków gwałtownie ustępujących (z tego względu znalazł się na czerwonej liście chrząszczy saproksylicznych Europy), co spowodowane jest zanikiem dziuplastych drzew, w których swój kilkuletni rozwój przechodzą jego larwy, polujące najczęściej na współwystępujące z nimi pędraki chrząszczy z rodziny poświętnikowatych, w tym prawdopodobnie larwy pachnicy. Dorosłe chrząszcze wylęgają się na początku lata i mimo stosunkowo dużych rozmiarów, są rzadko obserwowane ze względu na bardzo skryty tryb życia. Najlepszą metodą wykrycia tego gatunku jest posłużenie się pułapką z feromonem płciowym samic (opisaną przez szwedzkich naukowców, Svensson i in. 2011) lub wspomnianym już feromonem pachnicy (który działa na zasadzie kariomonu). Optymalnym terminem do prowadzenia obserwacji gatunku są miesiące letnie, w szczególności czerwiec i lipiec.

Literatura

- Andrzejewski R., A. Weigle (red.). 2003. Różnorodność biologiczna Polski. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska.
- Buchholz L., Ossowska M. 2004. *Elater ferrugineus* Linnaeus, 1758 Tęgosz rdzawy (Coleoptera, Elateridae). [W:] Głowaciński Z., Nowacki J. (red.), Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie i Akademia Rolnicza w Poznaniu, Kraków: 119–120.
- Bunalski M. 1999. Die Blatthornkäfer Mitteleuropas (Coleoptera, Scarabaeoidea): Bestimmung, Verbreitung, Ökologie, 80.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1987. Chrząszcze Coleoptera: Scarabaeoidea, Dascilloidea, Byrrhoidea i Parnoidea. Katalogi Fauny Polski, 23: 1–294.
- Buse J., Ranius T., Assmann T. 2008. An endangered longhorn beetle associated with old oaks and its possible role as an ecosystem engineer. *Conservation Biology*, 22: 329–337.
- Byk A., Cieślak R. 2011. Kwietnica okazała *Protaetia aeruginosa* (Coleoptera: Scarabaeidae) w Polsce. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzną*, 67: 449–457.
- Gawroński R., Oleksa A. 2007. Nowe stanowiska rzadkich i zagrożonych chrząszczy (Coleoptera) z północnej Polski. *Wiadomości Entomologiczne*, 26: 5–14.
- Gutowski J. M., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K. 2004. Drugie życie drzewa. WWF Polska, Warszawa-Hajnówka.
- Gutowski J. M. 2004. *Cerambyx cerdo*. In: Adamski P., Bartel L., Bereszyński A., et al. (eds) Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: pp. 82–87.
- Gutowski J. M. 2006. Saproksyliczne chrząszcze. *Kosmos*, 2(55): 53–73.
- Kadej M., Ruta R., Malkiewicz A., Smolis A., Stelmaszczyk R., Tarnawski D., Żuk K., Kania J., Suchan T. 2007. Nowe dane o występowaniu pachnicy dębowej *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) (Coleoptera, Scarabaeidae) na Dolnym Śląsku. *Przyroda Sudetów*, t. 10: 135–150.
- Kadej M., Smolis A. 2008. Stopień poznania rozmieszczenia, ocena zagrożeń i proponowane formy ochrony pachnicy dębowej *Osmoderma eremita* na Dolnym Śląsku. *Przegląd Przyrodniczy XIX* (1–2): 3–7.
- Kadej M., Zając K., Smolis A., Malkiewicz A., Tarnawski D., Kania J., Gil R., Myśków E., Sarnowski J., Tyszecka K., Jóźefczuk J., Rodziejewicz M. 2013. Nowe dane o rozszedzeniu wybranych gatunków poświętnikowatych (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae) w Polsce południowo-zachodniej. *Przyroda Sudetów*, 16: 95–114.
- Medvedev S. I. 1964. *Plastinchatus* (Scarabaeidae). Podsem. *Cetoniinae*, *Valginae*. Fauna SSSR. *Zhestkokrylye*, Tom 10, vyp. 5. Fauna SSSR *Zhestkokrylye*, 10:1–375.
- Nieto A., Alexander K. N. A. 2010. European Red List of Saproxylic Beetles: pp 47.
- Oleksa A., Szwałko P., Gawroński R. 2003. Pachnica *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Scarabaeoidea) w Polsce – występowanie, zagrożenia i ochrona. *Rocznik Naukowy Pol. Tow. Ochr. Przr. „Salamandra”*, 7: 101–123.
- Oleksa A., Ulrich W., Gawroński R. 2007. Host tree preferences of hermit beetles (*Osmoderma eremita* Scop., Coleoptera: Scarabaeidae) in a network of rural avenues in Poland. *Polish Journal of Ecology*, 55: 315–323.
- Oleksa A., Gawroński R. 2008. Wpływ pogody i pory dnia na aktywność pachnicy dębowej *Osmoderma eremita* Scop. oraz ich konsekwencje dla monitoringu. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody*, 27: 63–73.
- Pawłowski J. 1961. Próchnojady blaszkorożne w biocenoze leśnej Polski. *Ekologia polska*, Ser A 9: 355–437.
- Pawłowski J., Kubisz D., Mazur M. 2002. Coleoptera chrząszcze. W: Z. Głowaciński (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków: pp. 88–110.
- Ranius T., Aguado L. O., Antonsson K., Audisio P., Ballerio A., Carpaneto G. M., Chobot K., Gjurašin B., Hanssen O., Huijbregts H., Lakatos F., Martin O., Neculiseanu Z., Nikitsky N. B., Paill W., Pirnat A., Rizun V., Ruicnescu A., Stegner J., Süda I., Szwałko P., Tamutis V., Telnov D., Tsinevich V., Versteir V., Vignon V., Vögeli M. & Zach P. 2005. *Osmoderma eremita* (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) in Europe. *Animal Biodiversity and Conservation*, 28,1: 1–44.
- Stebnicka Z. 1978. Żukowate – Scarabaeidae. Grupa podrodzin: Scarabaeidae pleurosticti. Klucze do oznaczania owadów Polski, 19: 1–63.
- Strojny W. 1985. Kozioróg dębosz – najokazalszy chrząszcz polski. *Kraj. Ag. Wyd. Wrocław*, 63 str.

- Svensson G. P., Liedtke C., Hedenström E., et al. (2011). Chemical ecology and insect conservation: optimising pheromone-based monitoring of the threatened saproxylic click beetle *Elater ferrugineus*. *Journal of Insect Conservation*. doi: 10.1007/s10841-011-9440-5.
- Szwałko P. 2004. *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) Pachnica dębowa (Coleoptera, Scarabaeidae). [W:] Głowaciński Z., Nowacki J. (red.), Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. IOP PAN i AR Poznań – Kraków: 103–104.
- Tauzin P. 2005. Ethologie et distribution de *Cetonischema aeruginosa* Drury 1770 en France (Coleoptera, Cetoniidae, Cetoniinae, Cetoniini). *Cetonimania*, 1: 9–30.
- Wilson E. O. 1999. (przekład J. Weiner). *Różnorodność życia*. Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa.

3. Ptaki

dr Beata Orłowska, Uniwersytet Wrocławski



Aleja dębowa w Dolinie Baryczy ma bardzo bogaty zestaw gatunków ptaków (Fot. JW)

Wobec wielkich zmian, jakie wprowadza człowiek w przyrodzie, kluczowego znaczenia nabiera każdy fragment, z którego mogą jeszcze korzystać ptaki. Szczególnie duże zmiany nastąpiły w środowisku rolniczym. Wielkie monokultury zastąpiły dawną mozaikę siedlisk. Ptaki tych środowisk w całej Europie drastycznie zmniejszają liczebność. Konieczne są działania dla złagodzenia wpływu jednogatunkowych monokultur, których funkcjonowanie związane jest z opryskiwaniem pestycydami i herbicydami (co czyni je jeszcze bardziej niesprzyjającymi dla ptaków). Najprostszym i najtańszym działaniem przełamującym sterylność „agrarnej pustyni” jest sadzenie lub pozostawianie już istniejących zakrzaczeń i zadrzewień liniowych (alei drzew, szpalerów śródpolnych, zadrzewień wzdłuż cieków itp.). Bogactwo przyrodnicze na terenach rolniczych zależy w dużym stopniu właśnie od tych środowisk. Korzysta z nich wiele gatunków ptaków związanych z terenami otwartymi, rolniczymi, a także niektóre gatunki brzegu lasu. Główny trzon stanowią gatunki strefy przejściowej między lasem a terenami otwartymi. Z alei śródpolnych korzystają nie tylko gatunki lęgowe. Wiele ptaków wykorzystuje te środowiska w okresie przelotów jako miejsce schronienia i żerowania. Bardzo ważną rolę odgrywają aleje dla gatunków zimujących. Znajdują tam wartościowy pokarm (zimujące owady, nasiona i owoce) oraz zaciszne schronienie.

Badania składu gatunkowego zadrzewień śródpolnych prowadzone były w Wielkopolsce, na Mazurach, Podlasiu i Pomorzu. Zgrupowanie ptaków lęgowych alei składało się tam

łącznie z 45 gatunków (12–32 gatunków ptaków). Wiele z nich preferuje raczej zakrzaczenia i szpalery niskich, gęstych drzew w mozaice krajobrazu rolniczego niż stare aleje. Takie gatunki oznaczono gwiazdką. Były to w kolejności od najliczniejszego gatunku: zięba, trznadel, ortolan, cierniówka*, szczygieł, potrzuszcz*, mazurek, pliszka żółta*, dzwonić, pokląska*, szpak, grzywacz, makolągwa*, bogatka, modraszka, pliszka siwa*, zaganiacz, łożówka*, wróbel, gąsiorek*, muchołówka szara, śpiewak, dziełatka*, pójdzka, wrona, gajówka, pełzacz ogrodowy, sikora uboga, uszatka, wilga, kos, sroka, kulczyk, piegża*, pleszka, świergotek drzewny, sójka, srokosz, turkawka, dudek, sierpówka, potrzos*, słowik rdzawy, białorzytka*. Kilka gatunków znalazło się tam jednak przypadkowo: oba gatunki pliszki, dziełatka i białorzytka.

W rejonach o bardziej mozaikowym krajobrazie rolniczym, tradycyjnym rolnictwie i licznych alejach starych drzew (najczęściej dębów) oraz szpalerach wzdłuż cieków (np. Dolina Baryczy) listę gatunków lęgowych alej należy uzupełnić o sowy (puszczyk, pójdzka), myśzołowa, dzięcioły (duży, średni, dzięciołek, czarny, zielony i zielonosiwy), kwiczoła, kapturkę, pierwiosnka, kowalika, remiza oraz kraszkę występującą już tylko we wschodniej Polsce. W sumie z alejami związanych jest ok. 60 gatunków ptaków, w tym 5 gatunków wymienionych w załączniku I Dyrektywy Ptasiej.

Z różnego rodzaju zadrzewieniami w środowisku rolniczym (nie tylko liniowymi) związanych jest do 80 gatunków ptaków. Kujawa (2006) pisał, że dzięki zadrzewieniom różnorodność awifauny lęgowej terenów, na których prowadzi się intensywną gospodarkę rolną, może być stosunkowo duża i kształtować się na poziomie około 60–80 gatunków (czyli około 1/3–1/4 awifauny lęgowej Polski). Likwidacja zadrzewień na danym obszarze spowodowałaby wycofanie się lub radykalne zmniejszenie populacji takiej właśnie liczby gatunków.

UWAGA: Większość krajowych gatunków ptaków podlega prawnej ochronie – na podstawie przepisów o ochronie przyrody, a tzw. gatunki łowne – na podstawie przepisów prawa łowieckiego.

Skład gatunkowy i liczba gatunków lęgowych w pasach drzew zależy od wieku i gatunku drzew: czy są stare, dziuplaste, czy mają wypróchniałe konary. Wiele gatunków wykorzystuje dziuple naturalne i po dzięciolach w martwych fragmentach drzew. Duże znaczenie dla ptaków gniazdujących w alejach ma też ich otoczenie. Najcenniejsza jest mozaika różnych terenów rolniczych (różnego rodzaju uprawy, łąki i pastwiska), ugorów, wzbogaconą o aleje starych drzew.

Ochrona awifauny danego siedliska nie jest problemem dla doświadczonego ornitologa, dla osoby bez doświadczenia już jednak tak. Dlatego, aby nie niszczyć lęgów ptaków, najlepiej stosować się do kilku prostych zasad omówionych na końcu rozdziału.

Gatunki ptaków gniazdujących w alejach

1. Myśzołów *Buteo buteo*

Najpospolitszy ptak drapieżny. Występuje w całym kraju. Gnieździ się przede wszystkim w różnego typu lasach i zadrzewieniach, ale przy ich braku zakłada gniazda w szpalerach drzew, a nawet na pojedynczych drzewach. Poluje na terenach rolniczych, dlatego moż-

na się go spodziewać w alejach drzew pośród bogatych w gryzonie pól. Chętnie wykorzystuje to samo gniazdo przez wiele lat, szczególnie w terenie, gdzie nie ma wiele dogodnych miejsc do gniazdowania. Gatunek wędrowny na niewielkich dystansach. W Polsce zachodniej zimuje. Do lęgów przystępuje wcześniej, bo już od końca marca, na wschodzie kraju w kwietniu. W kwietniu samica zaczyna wysiadywanie. Jakkolwiek siedzi na jajach nieustępliwie, prace związane z wycinką drzew czy konarów na drzewie z czynnym gniazdem muszą być wykonane do końca lutego lub dopiero od sierpnia.

2. Pójdźka *Athene noctua*

Nieliczy ptak lęgowy terenów rolniczych. Jej liczebność ciągle spada. Gniazduje w starych, spróchniałych, głowiastych wierzbach i drzewach owocowych, także na strychach i w zakamarkach budynków. Gatunek osiadły, pary mogą gniazdować na tym samym terytorium przez wiele lat, wykorzystując te same miejsca lęgowe. Odżywiają się gryzoniami łapanymi na polach, są więc sprzymierzeńcami człowieka. Spadek liczebności jest związany przede wszystkim z działalnością człowieka, usuwaniem alej starych drzew owocowych i wierzbowych.

3. Puszczyk *Strix aluco*

Najliczniejsza polska sowa. Zasiedla różnego typu lasy, stare parki i cmentarze. Spotkać go też można w alejach starych, dziuplastych drzew. Gatunek osiadły, para przebywa w terytorium przez cały rok. Gniazda zakłada w dziuplach naturalnych i po dzięciole czarnym, spróchniałych kikutach, starych gniazdach ptaków drapieżnych i krukowatych. Miejsca lęgowe są wykorzystywane przez wiele lat. Odżywia się głównie gryzoniami, dzięki czemu jest sprzymierzeńcem człowieka.

4. Kraska *Coracias garrulus*

Bardzo rzadki gatunek lęgowy wschodniej części Polski. Wymieniony w załączniku I Dyrektywy Ptasiej (ptaki podlegające szczególnej ochronie w UE). Gniazduje w dziuplach naturalnych lub po dzięciołach czarnych na skraju lasów lub w alejach starych drzew liściastych, także owocowych. Gatunek wędrowny, wraca na lęgowiska w maju, w sierpniu odlatuje do Afryki. **Gatunek, którego miejsce rozrodu i regularnego przebywania objęte jest ochroną strefową od 1 kwietnia do 31 sierpnia.**



Myszołów chętnie przesiaduje na drzewach pośród pól, wypatrując zdobyczy (Fot. MMA)



Puszczyk, najpospolitsza polska sowa (Fot. MMA)



Dudek (Fot. ASH)

5. Dudek *Upupa epops*

Nieliczny gatunek lęgowy skrajów lasów oraz alej dębowych, topolowych i wierzbowych. Najczęściej gniazduje w dziuplach starych drzew, rzadziej w sągach drzewa. Jego liczebność w ostatnich latach wzrasta. Powrót z zimowisk w kwietniu, lęgi maj/czerwiec.

6. Dzięcioły (6 gatunków)

Ptaki nierozzerwalnie związane ze starymi drzewami, a najsilniej z martwym drewnem. Na drzewach najczęściej żerują, w konarach i pniach drzew (najchętniej martwych) wykuwają dziuple. Ptaki typowo leśne, ale w liczących wiele starych drzew alejach bez trudu można spotkać kilka gatunków dzięciołów. Wszystkie wymienione tu gatunki są osiadłe. Sezon lęgowy trwa od marca do czerwca. Obecność dzięciołów w alejach łatwo rozpoznać po charakterystycznych śladach zostawianych na martwych konarach i pniach. Jest to odłupana kora, ślady jak po

dłucie; rozkute, nieregularne otwory w drzewie, rozłupane spróchniałe fragmenty drzew. Dziuple wykuwają co roku nowe, ze starych korzysta wiele innych gatunków ptaków, tzw. dziuplaków wtórnych (sikory, kowaliki, muchołówki).

7. Dzięcioł zielonosiwy *Picus canus*

Nieliczny ptak lęgowy skrajów lasów liściastych, regularnie spotykany w alejach lipowych, topolowych, wierzbowych i osikowych (miękkie drewno). Dziuple kuje tylko w martwym drewnie. Gatunek z załącznika I Dyrektywy Ptasiej.



Dzięcioł średni występuje tylko w alejach ze starymi dębami (Fot. ASH)

8. Dzięcioł zielony *Picus viridis*

Niezbędny liczny gatunek związany jak poprzedni z drzewami liściastymi o miękkim drewnie. Często spotykany w alejach tych drzew, preferuje szpalery drzew i zadrzewienia pośród otwartych terenów rolniczych. Kuje dziuple tylko w martwym drewnie.

Oba gatunki dzięciołów zielonych często żerują na ziemi w poszukiwaniu mrówek i ich larw.

9. Dzięcioł czarny *Dryocopus martius*

Związany z rozległymi starymi lasami, regularnie spotyka się żerujące ptaki w alejach dębowych w środowisku otwartym, ale w pobliżu lasów i zadrzewień. Zostawia charakterystyczne ślady żerowania, duże, nieregularne wykute otwory, nawet w żywym drewnie. Gatunek z załącznika I Dyrektywy Ptasiej.

10. Dzięcioł duży *Dendrocopos major*

Najliczniejszy z dzięciołów, występuje w alejach ze starymi drzewami (najczęściej dębami, lipami). Najchętniej wykuwa dziuple w martwym drewnie, jeśli takiej możliwości nie ma, potrafi wykuć w żywym.

11. Dzięcioł średni *Dendrocopos medius*

Znacznie mniej liczny od dużego, ściśle związany ze starymi dębami. Można go spotkać w starych alejach dębowych nawet wiele kilometrów od kompleksów leśnych. Gatunek z załącznika I Dyrektywy Ptasiej.

12. Dzięciołek *Dendrocopos minor*

Najmniejszy z naszych dzięciołów (wielkości szpaka), związany z drzewami liściastymi o miękkim drewnie (wierzby, osiki). Dziuple wykuwa tylko w martwym drewnie.

13. Grzywacz *Columba palumbus*

Średnio liczny gatunek lęgowy, dawniej typowo leśny. Obecnie dostosował się do życia w krajobrazie rolniczym. Gnieździ się tu w niewielkich zadrzewieniach i kępach krzewów.

Coraz liczniej można go spotkać w alejach śródpolnych. Gatunek wędrowny, powrót z zimowisk wczesną wiosną, w czasie lekkich zim część ptaków zimuje. Do lęgów przystępuje w kwietniu, sezon lęgowy trwa do września. Za każdym razem buduje nowe, niestandardne gniazdo z drobnych patyków.

14. Jemiołuszka *Bombusilla garrulus*

Gatunek obserwowany w czasie przelotów jesienią, zimą i wczesną wiosną. W tym czasie masowo żeruje na jemiołach pasożytujących głównie na topolach, osikach i lipach rosnących w szpalerach wśród pól. Aleje tych drzew, porośnięte jemiołą, mają duże znaczenie dla tego gatunku. Dlatego ważne jest pozostawianie alej z jemiołą tak długo, dopóki drzewa nie zaczynają usychać i zagrażać ludziom.

15. Słwik rdzawy *Luscinia megarhynchos* i słwik szary (*L. luscinia*)

Średnio liczny w całym kraju. Preferuje młodsze drzewostany, skraj lasów liściastych, ale gnieździ się też w zadrzewieniach śródpolnych. Stąd można go spotkać w alejach drzew z piętnem gęstych młodych drzew i krzewów liściastych. Gatunek wędrowny,



Dzięcioł średni (Fot. JW)



Grzywacz (Fot. MMA)



Kwieczoł pożywia się jabłkiem. Aleje drzew owocowych przyciągają jesienią i zimą liczne ptaki i pomagają im przetrwać trudny okres (Fot. ASH)

17. Kwieczoł *Turdus pilaris*

Liczny ptak lęgowy w całym kraju. Bardzo chętnie zakłada gniazda w szpalerach drzew, często kolonijnie. Przelotny i zimujący, do lęgów przystępuje w kwietniu i maju. Gniazda, widoczne z daleka, zakłada w rozwidleniu gałęzi. Ptaki agresywne przy gnieździe.

18. Śpiewak *Turdus philomelos*

Liczny ptak lęgowy, związany głównie z lasami, parkami. Występuje też w szpalerach drzew na skraju lasu. Do lęgów przystępuje od kwietnia do lipca.



Muchołówka szara (Fot. MMA)

przylatuje na przełomie kwietnia i maja, w połowie maja przystępuje do lęgów. Gniazdo zakłada na ziemi pod okapem z gałęzi lub w krzakach, nisko nad ziemią. Prace polegające na wycinaniu krzewów lub koszeniu wysokich bylin w maju i czerwcu mogą powodować niszczenie gniazd.

16. Kos *Turdus merula*

Średnio liczny ptak lęgowy całego kraju. Występuje we wszystkich typach lasów, parkach, ogrodach, cmentarzach, zadrzewieniach śródpolnych i w zieleni miejskiej. Lęgowy także w alejach drzew, szczególnie z domieszką młodych drzew i gęstych krzewów. Gatunek wędrowny, choć coraz częściej zimuje, najchętniej w środowisku rolniczym ze szpalerami głogów i dzikiej róży. Do lęgów przystępuje wcześniej (w marcu), a sezon lęgowy trwa do końca lipca. Gniazda zakłada głównie nisko na drzewach i gęstych krzewach.

19. Jarzębatka *Sylvia nisoria*

Nieliczny ptak lęgowy, wymieniony w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej.

Związany z kolczastymi zakrzywieniami, żywopłotami w środowisku rolniczym. Występuje w alejach drzew z dolnym piętrzem w postaci kolczastych zarośli. Przylatuje późno, do lęgów przystępuje w maju. Gniazdo zakłada w gęstych, kolczastych krzakach.

20. Piegża *Sylvia curruca*

Nieliczny lub średnio liczny ptak lęgowy zadrzewień i zakrzewień śródpolnych. Gatunek wędrowny, do lęgów przystępuje od maja do końca lipca. Gniazda zakłada nisko w gęstych krzakach i żywopłotach.

21. Cierniówka *Sylvia communis*

Liczny ptak lęgowy pasów niskich zakrzewień wzdłuż dróg, torów, rowów. Długi sezon lęgowy: od końca kwietnia do końca lipca.

22. Kapturka *Sylvia atricapilla*

Średnio liczny ptak lęgowy lasów i zadrzewień śródpolnych. W alejach występuje, tylko jeśli jest tam domieszka niskich, gęstych młodych drzew i krzewów liściastych. Gniazdo umieszcza nisko na krzewie, co roku nowe. Do lęgów przystępuje od maja do lipca.

23. Muchołówka szara *Muscicapa strata*

Nieliczny gatunek lęgowy prześwietlonych lasów, liściastych zadrzewień śródpolnych i alej ze starymi drzewami. Przylot z lęgówisk w maju, gniazda zakłada na starych drzewach z dziuplami, odstającą korą. Sezon lęgowy trwa od połowy maja do końca czerwca. W tym czasie nie należy wycinać starych drzew ani usuwać suchych konarów.

24. Sikory

Z alejami związane są przede wszystkim dwa gatunki sikor: najpospolitsza i najliczniejsza bogatka *Parus major* oraz mniej liczna modraszka *Cyanistes caeruleus*. Nie odlatują na zimę, do lęgów przystępują w kwietniu, gniazda zakładają najczęściej w naturalnych dziuplach, rzadziej w budkach lęgowych i dziuplach po dzięciolach. Młode opuszczają dziuple w czerwcu. Usuwanie martwych konarów lub drzew od kwietnia do początku lipca może być przyczyną niszczenia lęgów.

25. Kowalik *Sitta europaea*

Średnio liczny gatunek lęgowy związany ze starymi drzewostanami liściastymi. Występuje w starych alejach dębowych i lipowych. Gatunek osiadły, do lęgów przystępuje wczesną wiosną. Gniazduje w dziuplach naturalnych i po dzięciolach. Młode opuszczają gniazdo do połowy czerwca. Charakterystyczną cechą kowalika jest umiejętność „chodzenia” po pniu głową do dołu.



Sikora bogatka z pokarmem, przy naturalnej dziupli. W drzewach w czasie wzrostu, pod wpływem różnych czynników, powstają pęknięcia, wypróchnienia itp. W takich miejscach tworzą się naturalne dziuple, z których ptaki korzystają najchętniej. Są one znacznie bezpieczniejsze niż budki lęgowe wieszane przez ludzi (Fot. MMA)



Bogatki (Fot. ASH)



Kowalik. Wielki amator słonecznika w karmnikach. Żeruje, schodząc po korze głową do dół (Fot. JW)



W Polsce występują dwa gatunki pełzaczy (ogrodowy i leśny). Można je rozpoznać po głosie. Ciche, niepozorne ptaki. Żerują na korze, przemieszczając się z dołu do góry (Fot. MMA)

26. Pełzacz ogrodowy *Certhia brachydactyla*

Średnio liczny gatunek związany z obrzeżem lasów, zadrzewieniami i alejami śródpolnymi, zadrzewieniami wzdłuż cieków (szczególnie dębowymi). Gniazda, co roku nowe, zakłada w pionowych szczelinach, pęknięciach, za odchyloną korą.

27. Remiz *Remiz pendulinus*

Nieliczny gatunek związany ze szpalerami drzew rosnącymi nad ciekami. Wiszące gniazda zakłada na rosnących nad wodą brzozech i wierzbach, rzadziej olchach. Gniazdo co roku buduje nowe. Z zimowisk powraca w kwietniu, sezon lęgowy trwa do lipca.

28. Wilga *Oriolus oriolus*

Średnio liczny gatunek lęgowy prześwietlonych lasów liściastych, zadrzewień i liściastych alej śródpolnych. Z zimowisk przylatuje w maju, sezon lęgowy trwa do lipca. Gniazda zakłada co roku nowe, na drzewach w rozwidleniu gałęzi.

29. Gąsiorek *Lanius collurio*

Średnio liczny gatunek lęgowy związany z kolczastymi zadrzewieniami i zakrzaczeniami śródpolnymi, gdzie żeruje i zakłada gniazda. Wędrowny, powrót z zimowisk w maju. Gniazda buduje co roku nowe, w kolczastych krzakach (róża, jeżyna, głóg, tarnina). Gatunek z załącznika I Dyrektywy Ptasiej. Bardzo ważne dla niego jest pozostawianie kęp kolczastych zarośli w środowisku rolniczym.



Szpak przy dziupli. Na starych, dziuplastych drzewach często gniazduje kolonijnie (Fot. MMA)

30. Srokosz *Lanius excubitor*

Bardzo nieliczny gatunek lęgowy związany z alejami i zadrzewieniami w środowisku rolniczym. Gatunek osiadły, lęgi od marca do maja, gniazda w koronie drzew. Łatwy do obserwacji, przesiaduje wysoko na czubkach drzew i liniach energetycznych. Duże terytoria.

31. Sroka *Pica pica*

Dość liczny ptak lęgowy w zaroślach i zadrzewieniach środowisk otwartych. Gatunek osiadły, lęgi kwiecień/maj. Buduje charakterystyczne, zabudowane od góry gniazdo z drobnych patyczków. Umieszcza je w szczycie krzewów lub drzew. Ptak hałaśliwy, łatwy do obserwacji, głośno niepokoi się przy gnieździe.

32. Wrona *Corvus cornix*

Średnio liczny ptak lęgowy, osiadły na zachodzie, wędrowny na wschodzie kraju. Gniazda zakłada wysoko w szpalerach drzew, na skraju lasów, w zadrzewieniach śródpolnych. Łatwo je wykryć na początku sezonu lęgowego, zanim pojawią się liście. Lęgi w kwietniu i maju. Ptak głośno niepokoi się w pobliżu gniazda.

33. Kruk *Corvus corax*

Średnio liczny gatunek lęgowy w lasach, zadrzewieniach, szpalerach drzew. Duże, łatwe do obserwacji gniazda (często wykorzystywane wielokrotnie) zakłada wysoko, nawet na pojedynczych drzewach w krajobrazie rolniczym. Do lęgów przystępuje w marcu, młode wylatują z gniazd w czerwcu. Agresywny przy gnieździe, głośno się niepokoi i odgania intruza.



Pisklęta zięby, tuż przed wylotem z gniazda
(Fot. MMA)

34. Szpak *Sturnus vulgaris*

Pospolity gatunek lęgowy we wszystkich zadrzewieniach i szpalerach drzew w krajobrazie rolniczym. Gniazda zakłada w dziuplach naturalnych i po dzięciołach, często kilka par na jednym drzewie. Żeruje na otwartej przestrzeni. Wędrowny, część zimuje. Lęgi kwiecień/czerwiec. Samce śpiewają tuż przy gnieździe.

35. Mazurek *Passer montanus*

Pospolity gatunek lęgowy na skraju osiedli, w szpalerach i zadrzewieniach śródpolnych. Osiadły. Gniazda zakłada w dziuplach, skrzynkach lęgowych. Sezon lęgowy trwa od kwietnia do lipca.

36. Zięba *Fringilla coelebs*

Pospolity ptak lęgowy we wszystkich lasach, parkach, zadrzewieniach i szpalerach drzew. Gatunek wędrowny, do lęgów przystępuje od kwietnia do maja. Gniazdo, co roku nowe, umieszcza na drzewie, blisko pnia.

37. Kulczyk *Serinus serinus*

Średnio liczny gatunek lęgowy w szpalerach drzew i zadrzewieniach śródpolnych. Wędrowny, lęgi maj/czerwiec. Gniazda zakłada w zewnętrznej części korony drzew.

38. Dzwoniec *Carduelis chloris*

Pospolity gatunek lęgowy skupisk oraz szpalerów drzew i krzewów w krajobrazie rolniczym. Osiadły, lęgi kwiecień/lipiec. Gniazda zakłada w gęstych krzakach i drzewach iglastych.



Dzwoniec (Fot. JW)



Samce trznadla śpiewają, siedząc wysoko na drzewie. Informują, że to terytorium jest już zajęte (Fot. MMA)

39. Szczygieł *Carduelis carduelis*

Średnio liczny gatunek lęgowy skupisk i szpalerów drzew liściastych, zakrzaczeń w krajobrazie rolniczym. Osiadły, lęgi kwiecień/maj. Gniazda zakłada na cienkich gałązkach drzew i krzewów.

40. Makolągwa *Carduelis cannabina*

Nieliczny gatunek lęgowy szpalerowych zakrzewień i młodych zadrzewień w krajobrazie rolniczym. Gatunek wędrowny. Lęgi maj/lipiec. Gniazdo w gęstych krzewach, nisko nad ziemią.

41. Trznadela *Emberiza citrinella*

Pospolity gatunek lęgowy krajobrazu rolniczego z zadrzewieniami i zakrzaczeniami. Osiadły, lęgi kwiecień/lipiec. Gniazdo zakłada na ziemi lub nisko nad ziemią w gęstych zaroślach. Ptaki widoczne w pobliżu gniazda, przesiadują na zewnętrznych gałązkach.

42. Ortolan *Emberiza hortulana*

Nieliczny gatunek lęgowy alej i skupisk drzew pośród pól. Wędrowny, do lęgów przystępuje w maju. Gniazdo zakłada na ziemi pośród roślinności zielnej. Koszenie w sezonie lęgowym powoduje niszczenie gniazd. Gatunek z załącznika I Dyrektywy Ptasiej.

43. Potrzeszcz *Emberiza calandra*

Średnio liczny ptak krajobrazu rolniczego ze szpalerami drzew i krzewów. Osiadły na zachodzie kraju. Gniazdo zakłada na ziemi pod osłoną roślinności zielnej. Lęgi kwiecień/maj. Śpiewające na szczycie krzewu lub drzewa ptaki są dobrze widoczne z daleka.



Pisklęta drozda śpiewaka, mieszkająca lasów i zadrzewień (Fot. ASH)

Dekalog ochrony ptaków w zadrzewieniach

1. Sezon lęgowy różnych gatunków drobnych ptaków wróblowych trwa od marca do końca lipca. Prace prowadzone w tym okresie, polegające na wycinaniu drzew lub ich konarów oraz wykaszaniu miedzy śródpolnych i przydrożnych, powodować będą niszczenie lęgów na etapie jaj i piskląt. Nie sposób wyszukiwać gniazd wszystkich gatunków i omijać je przy pracach pielęgnacyjnych. Dlatego trzeba prace te wykonywać od sierpnia do końca lutego. Wyjątek stanowią terytoria kruków i myszółowów, które do lęgów przystępują na przełomie lutego i marca, ale ich gniazda łatwo znaleźć i ominąć w trakcie prac.
2. Nie wycinać bez konieczności krzewów, szczególnie kolczastych (głóg, dzika róża, tarnina, jeżyna), które stanowią siedlisko wielu chronionych gatunków ptaków, w tym dwóch gatunków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej (gąsiorka i jarzębatki).
3. Nie należy usuwać, jeśli nie zagrażają ludziom, suchych gałęzi i konarów. Pozostawiać uschnięte drzewa, jeśli nie grożą wywróceniem na drogę. Będą z nich korzystały przede wszystkim dzięcioły, ale i wiele innych gatunków ptaków. Jeśli martwe gałęzie zagrażają bezpieczeństwu ruchu, najlepiej obciąć je, pozostawiając pień i króćce konarów.
4. Nie wykaszac bylin rosnących wzdłuż dróg o małym ruchu samochodowym. Stanowią one pokarm dla ptaków zimą, miejsca na gniazda wiosną. Należy kosić 2–3-metrowy pas bylin od strony szosy, resztę pozostawić do wydatnia nasion i wykaszac pod koniec zimy. Można też wykaszac fragmenty zarośli raz na dwa lata, tak żeby ptaki mogły korzystać przynajmniej z części pokarmu i schronienia zimą.
5. Podczas czyszczenia rowów melioracyjnych, oprócz zachowania wspomnianych wcześniej terminów prac, co kilkadziesiąt metrów należy pozostawiać fragmenty zarośli (najlepiej kolczastych) o długości około 10 metrów. Rozsądnym rozwiązaniem jest usuwanie krzewów i drzew tylko z jednej strony, aby udostępnić rów dla maszynowej konserwacji.
6. Sadząc szpalery drzew lub krzewów wzdłuż dróg lokalnych o małym natężeniu ruchu samochodowego, należy zachować kilkumetrowy (w miarę możliwości) odstęp od pasa drogi. Oddalenie zarośli od pasa ruchu zmniejsza prawdopodobieństwo zabijania przez samochody ptaków przelatujących nisko z krzaka na krzak przez jezdnię. Przy drogach o dużym ruchu (międzynarodowe, krajowe) najlepiej zrezygnować z pasa krzewów.
7. Preferować aleje wielogatunkowe, najlepiej sadząc naprzemiennie różne gatunki drzew. Ptaki będą mogły wykorzystywać je w różnych okresach, w czasie kwitnienia i owocowania. Najlepsze dla ptaków są: dąb, lipa, klon, osika, wierzba, olcha. Jako uzupełnienie szpalery drzew należy sadzić kolczaste krzewy (tarnina, głóg, dzika róża). Takie pasy wzbogacają środowisko, a równocześnie stanowią osłonę przed wiatrem, pyłem i śniegiem nawiewanym na drogi.
8. Pozostawiać topole i lipy z jemiolami, dopóki nie zagrażają upadkiem na drogę. Jemioła służy ptakom jako miejsce do zakładania gniazd, a owoce zimą jako pokarm dla jemioluszek i paszkotów.
9. Co kilka drzew wolno rosnących (dąb, lipa) warto posadzić szybko rosnące rodzime topole i osiki. W czasie kwitnienia wczesną wiosną zwabiają dużo owadów, które są pokarmem ptaków. Ponadto są najczęstszymi żywicielami jemioły.
10. Na bieżąco uzupełniać ubytki w już istniejących alejach, sadząc wolno rosnące gatunki drzew (dęby, lipy).

Literatura:

- Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. (red.), 2009. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasią. GIOŚ, Warszawa.
- Dyrce A., Grabiński W., Stawarczyk T., Witkowski J. 1991. Ptaki Śląska. Monografia faunistyczna. Uniwersytet Wrocławski, Zakład Ekologii Ptaków.
- Gotzman J., Jabłoński B. 1972. Gniazda naszych ptaków. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych.
- Kujawa K. 2006. Wpływ struktury zadrzewień oraz struktury krajobrazu rolniczego na zgrupowania ptaków lęgowych w zadrzewieniach. Akademia Rolnicza w Poznaniu.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność, zmiany. PTPP „pro Natura” Wrocław.
- Tryjanowski P., Kuźniak S., Kujawa K., Jerzak L. 2009. Ekologia ptaków krajobrazu rolniczego. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań.

Polecane przewodniki do oznaczania ptaków:

- Svensson, L. et al. 2012. Ptaki Europy i obszaru śródziemnomorskiego. Przewodnik Collinsa. Wydawnictwo Multico, Warszawa.
- Delin, H., Svensson, L. 2008. Ptaki Europy. Wydawnictwo MWK, Warszawa.



Fot. ASH

4. Nietoperze

dr Joanna Furmankiewicz, Uniwersytet Wrocławski

Aleje jako siedlisko przyrodnicze i korytarz ekologiczny dla nietoperzy

Aleje drzew są szczególnie chętnie wykorzystywane przez nietoperze podczas przelotów, żerowania i dziennego odpoczynku. Dla wielu gatunków aleje pełnią funkcję komunikacyjnych korytarzy ekologicznych pomiędzy kryjówkami a żerowiskami, kryjówkami a miejscami rojenia oraz schronieniami letnimi i jesiennymi a zimowiskami. Korytarze te stanowią swoiste liniowe elementy krajobrazu, zapewniając ochronę przed wiatrem, drapieżnikami oraz dostarczając akustycznych (a być może także wizualnych) wskazówek w orientacji przestrzennej nietoperzy.

Aleje są szczególnie ważne w odlesionym krajobrazie rolniczym. Utrzymują one łączność pomiędzy różnymi fragmentami siedlisk, umożliwiając dotarcie do oddalonych lub dodatkowych żerowisk. Im bardziej mozaikowy krajobraz, w którym dominują liniowe elementy w postaci pasów drzew i zakrzewień, tym wyższa aktywność różnych gatunków nietoperzy. Zniszczenie lub przerwanie ciągłości takich korytarzy (np. poprzez wycinkę drzew czy oświetlenie) może mieć poważne konsekwencje dla zachowania lokalnych populacji tych ssaków. Nawet 10-metrowej długości przerwy w korytarzach komunikacyjnych nietope-



Mozaikowa struktura krajobrazu z gęstą siecią liniowych elementów stanowi idealne środowisko wykorzystywane przez nietoperze w krajobrazie rolniczym i przemysłowym. Nieprzerwane linie drzew i krzewów, wzdłuż których poruszają się nietoperze (czarne strzałki), zapewniają łączność między kryjówkami i żerowiskami (Rys. BK)

rzy mogą powstrzymywać niektóre gatunki od ich wykorzystywania. W eksperymentach przeprowadzonych w Anglii wykazano, że oświetlenie zadrzewionych i zakrzewionych tras przelotu podkowca małego powoduje rezygnację z wykorzystywania tego fragmentu korytarza. Nietoperze muszą więc znaleźć nową drogę, często znacznie wydłużoną, co może mieć wpływ na ich kondycję fizyczną i w konsekwencji na liczebność i przetrwanie populacji.

Aleje drzew są wykorzystywane jako dobowe trasy przelotu przede wszystkim przez gatunki o krótkim zasięgu sonaru: podkowca małego *Rhinolophus hipposideros*, gacka brunatnego *Plecotus auritus*, nocka Bechsteina *Myotis bechsteinii*, nocka rudego *Myotis daubentonii*, nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme*, nocka Natterera *Myotis nattereri*, mopka *Barbastella barbastellus*. Pulsy echolokacyjne używane przez te nietoperze podczas echolokowania są szybko tłumione w powietrzu, co oznacza, że nie są one w stanie dotrzeć i odbić się do daleko położonych przeszkód. Aby taka echolokacja była efektywna i dostarczała informacji niezbędnych do orientacji przestrzennej, zwierzę musi lecieć odpowiednio blisko przeszkody. Dodatkowo gatunki o krótkim sonarze posiadają z reguły skrzydła, których

Prawna ochrona nietoperzy

Wszystkie 25 gatunków nietoperzy występujących w Polsce podlega ochronie ścisłej, z wymogiem ochrony czynnej, na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt, będącego wypełnieniem zapisu zawartego w art. 49 i 52 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

Na szczeblu międzynarodowym wszystkie gatunki nietoperzy są chronione na podstawie: (1) Aneksu II i III Konwencji Berneńskiej (*the Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Bern, 1979, Appendix II and III*), (2) Aneksu II Konwencji o Ochronie Wędrownych Gatunków Dzikich Zwierząt (Konwencji Bońskiej) (*the Bonn Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals, Bonn, 1979, Appendix II*), (3) Porozumienia o Ochronie Populacji Europejskich Nietoperzy (*Agreement on the Conservation of Populations of European Bats, EUROBATS*), będącego porozumieniem zawartym na bazie zapisów Konwencji Bońskiej, oraz (4) Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w Sprawie Ochrony Siedlisk Naturalnych oraz Dzikiej Fauny i Flory (*the EC Directive on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora (92/43/EEC)*), zwanej Dyrektywą Siedliskową. W załączniku II Dyrektywy Siedliskowej umieszczono 7 gatunków nietoperzy, tj. pod-

kowca dużego *Rhinolophus ferrumequinum*, podkowca małego *Rhinolophus hipposideros*, nocka dużego *Myotis myotis*, nocka Bechsteina *Myotis bechsteinii*, nocka orzęsionego *Myotis emarginatus*, nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme* i mopka *Barbastella barbastellus*. Załącznik IV tejże dyrektywy wymienia natomiast wszystkie gatunki tych ssaków.

W 1996 r. Polska stała się Państwem – Stroną Porozumienia o Ochronie Populacji Europejskich Nietoperzy (EUROBATS). Najważniejszymi zobowiązaniami wynikającymi z przystąpienia do tego porozumienia są: (1) wskazanie stanowisk, w tym schronień, ważnych dla utrzymania stanu zachowania i ochrony nietoperzy, (2) ochrona tych miejsc przed zniszczeniem i zakłócaniem w nich spokoju, (3) identyfikacja i ochrona przed zniszczeniem żerowisk ważnych dla nietoperzy oraz przeciwdziałanie zakłócaniu spokoju na tych obszarach (*Artykuł III, § 2 Porozumienia*), (4) popularyzacja programu ochrony nietoperzy i zwrócenie uwagi opinii publicznej na wagę problemu ochrony tych zwierząt (*Artykuł III, § 4 Porozumienia*) oraz (5) promocja programów badawczych związanych z ochroną i kontrolą populacji tych ssaków oraz konsultacja i koordynacja tych programów na szczeblu międzynarodowym (*Artykuł III, § 7, Porozumienia*).

budowa utrudnia szybkie i sprawne latanie na otwartych przestrzeniach, a więc gorzej mogą znosić podmuchy silnego wiatru czy mniej sprawnie uciekać przed drapieżnikiem (np. sową). Drzewa zapewniają im niezbędną w tych kwestiach osłonę.

Aleje mogą być także preferowane jako trasy przelotu przez gatunki o średnim zasięgu sonaru i latające na otwartych lub półotwartych przestrzeniach, takie jak: nocek łydkowłosy, karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*, karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*, karlik większy *Pipistrellus nathusii* i mroczek późny *Eptesicus serotinus*. Szpalery drzew prawdopodobnie ułatwiają tym nietoperzom orientację przestrzenną, umożliwiając szybsze dotarcie do celu. Przelot wzdłuż drzew stwarza także dodatkową okazję do upolowania owadów.

Aleje pełnią też istotną funkcję jako miejsca żerowania nietoperzy, zwłaszcza gdy pojawiają się przy nich rójki owadów, na które polują krajowe gatunki nietoperzy. Aleje są ważne zarówno dla gatunków żerujących blisko roślinności (np. gacek brunatny, nocek Bechsteina, nocek Natterera, podkowiec mały), ale także gatunków, które mają zwyczaj polowania na otwartych przestrzeniach, takich jak: karlik malutki i karlik większy oraz borowiec wielki *Nyctalus noctula*, mroczek późny i mroczek posrebrzany *Vespertilio murinus*. Te ostatnie gatunki przylatują tutaj najeść się w okresie rójek chrząszczy. Szpalery drzew przyczyniają się więc do zwiększenia ilości i jakości bazy pokarmowej nietoperzy, co jest szczególnie ważne w okresie rozrodu, kiedy miejsca te dostarczają dodatkowego pokarmu ciężarnym i laktującym samicom.

Dziuplaste drzewa alej mogą stanowić też schronienia dla niektórych gatunków nietoperzy, np. gacka brunatnego, borowca wielkiego, karlika większego, karlika małego i karlika drobnego.

Podstawowe metody rozpoznawania obecności nietoperzy

Nietoperze nie są liczną grupą zwierząt. W Polsce do tej pory stwierdzono 25 gatunków. Jednak nocna aktywność i szerokie spektrum wymagań ekologicznych powodują, że samodzielne obserwacje tej grupy są trudne. Osoba prowadząca badania nietoperzy powinna posia-



Podkowiec mały wykorzystuje aleje jako trasy przelotu między kryjówkami a żerowiskami (Fot. JF)



Gacek brunatny może wykorzystywać aleje jako korytarze komunikacyjne oraz żerowiska (Fot. JF)



Dla nocka Bechsteina aleje drzew mogą pełnić funkcję korytarzy ekologicznych między kryjówkami dziennymi a miejscami rojenia i zimowania (Fot. JF)



Karlik malutki chętnie wykorzystuje aleje jako żerowiska i trasy przelotu (Fot. JF)



Borowiec wielki (u góry) i mroczek późny (u dołu) często polują na chrząszcze rojące się przy alejach drzew (Fot. JF)

dać stosunkowo rozległą wiedzę na temat różnicowanych zachowań poszczególnych gatunków oraz umiejętności wykorzystania różnorodnych metod badawczych i specjalistycznego sprzętu. Z tych względów zaleca się skorzystanie z pomocy specjalisty chiropterologa, który będzie mógł rzetelnie określić wzór wykorzystania alej przez nietoperze. Chiropterolog pomoże także w przygotowaniu sposobów minimalizacji i kompensacji działań w alejach. Sami możemy jedynie inwentaryzować dziuple i sprawdzać ich zajęcie przez nietoperze.

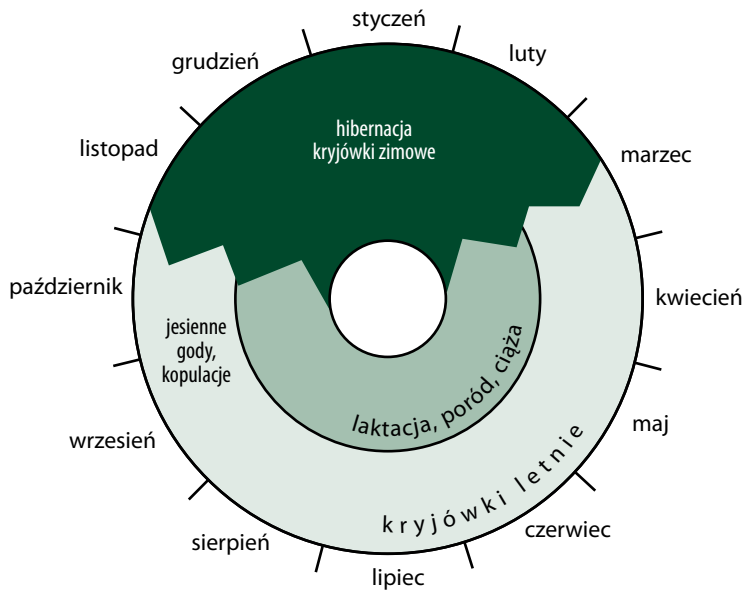
Kontrola korytarzy komunikacyjnych i żerowisk

Potencjalnie zadrzewienia w każdej klasie wiekowej mogą być korytarzami komunikacyjnymi i żerowiskami nietoperzy. Korytarze i żerowiska identyfikujemy w okresie najwyższej aktywności zwierząt, czyli od kwietnia do października. Aktywność ta jednak wykazuje sezonowe zmiany związane z różnymi fazami cyklu rozrodczego nietoperzy oraz z warunkami pogodowymi i efemerycznym pojawianiem się rójek owadów. Terminy i częstotliwość obserwacji należy więc dostosować do faz cyklu, najlepiej prowadząc inwentaryzację obecności tych zwierząt przez cały sezon lub, jeśli to niemożliwe, w okresie ich najwyższej aktywności, czyli w maju, lipcu, sierpniu i wrześniu. Liczba kontroli powinna być odpowiednio duża, aby wyeliminować błędy spowodowane zmienną aktywnością nietoperzy. Obserwacje powinny być prowadzone podczas stabilnej pogody, tj. w trakcie ciepłych, bezwietrznych i bezdeszczowych nocy.

Schemat naszych obserwacji powinien wyglądać następująco:

- **latem** (maj–sierpień) badamy przeloty z kolonii rozrodczych na żerowiska oraz żerowanie, wykonując co najmniej 6 kontroli co dwa tygodnie,
- **jesienią** (sierpień–październik) obserwujemy przeloty z kolonii do miejsc rojenia oraz żerowanie, prowadząc co najmniej 6 kontroli co dwa tygodnie,
- **późną jesienią i wczesną wiosną** (październik–listopad, marzec–kwiecień) – rejestrujemy przeloty z kryjówek do zimowisk, wykonując co najmniej 6 kontroli co dwa tygodnie.

Kontrole prowadzimy metodą akustyczną, tj. przy użyciu szerokopasmowego detektora ultrasonicznego, na wyznaczonych transektach bądź w punktach nasłuchowych. Obecnie jest to najlepsza metoda bezinwazyj-



Roczny cykl aktywności nietoperzy.

nego prowadzenia rejestracji aktywności nietoperzy, umożliwiającą określenie czasowego i przestrzennego wzoru wykorzystania siedliska przez echolokujące nietoperze. Wykrywane przez detektor głosy nietoperzy możemy nagrać w celu dokumentacji oraz oznaczenia gatunku. Gatunki oraz poziom aktywności określamy na podstawie zarejestrowanych sekwencji echolokacyjnych.

Transekt wyznaczamy na całej długości interesującego nas fragmentu zadrzewień. Przejście transektu i nasłuchy wykonujemy od 0,5 do 3 godz. po zachodzie słońca, kiedy aktywność wszystkich gatunków jest najwyższa.

Kontrola schronień w dziuplach drzew

Kontrolę schronień w dziuplach drzew prowadzimy cały sezon ze względu na to, że dziuple mogą być wykorzystywane jako letnie schronienia kolonii rozrodczych, jesienne stanowiska godowe, kryjówki pojedynczych osobników (najczęściej samców), jesienne schronienia przejściowe oraz zimowiska.

Miejsca rozrodu i odpoczynku nietoperzy oraz ich zimowiska są objęte ochroną jako siedliska gatunków chronionych zgodnie z ustawą o ochronie przyrody (art. 52). Zapisy tej ustawy oraz wymogi wynikające z art. 12 Dyrektywy Siedliskowej zakazują niszczenia (nawet nieumyślnego) siedlisk i schronień zwierząt chronionych, co dotyczy wszystkich gatunków nietoperzy. Oznacza to, że na zamierzającym wyciąć drzewo ciąży obowiązek upewnienia się, że nie jest ono schronieniem tych ssaków.

Jeśli nie stwierdzimy w dziupli nietoperzy, nie oznacza to, że kryjówka nie jest już wykorzystywana przez te zwie-



Odchody gacka brunatnego (Fot. JF)



Przyjazne nietoperzom metody kształtowania przebiegu zadrzewień przy drogach o wysokim natężeniu ruchu. Czerwonymi strzałkami zaznaczono prawdopodobną trasę przelotu nietoperza przez drogę, jeśli zadrzewienia dochodziłyby zbyt blisko drogi. Odciągnięcie od niebezpiecznego miejsca osiągamy poprzez oddalenie linii drzew od drogi i naprowadzenie nietoperzy na przelot pod mostem. Konieczne w tym przypadku jest także założenie ekranu na moście, tuż nad rzeką, zapobiegającego przelotom zwierząt nad drogą (Rys. BK)

rzęta. Nietoperze stosunkowo często (co kilka-kilkanaście dni) zmieniają kryjówki, przenosząc się pojedynczo lub całą grupą pomiędzy schronieniami, ponownie powracając do wcześniej zajętej kryjówki albo w ciągu tego samego sezonu lub w następnym sezonie. Istnieje więc pewna pula schronień, która jest znana osobnikom danej populacji lub grupy społecznej i wykorzystywana przez nie cały rok lub co roku w określonych porach sezonu. Liczba dostępnych dziupli jest prawdopodobnie ograniczona przez ściśle określone parametry i być może także przez konkurencję z grupami tego samego gatunku oraz z pozostałymi gatunkami nietoperzy i innymi zwierzętami (np. ptakami). Kryjówka nietoperzy, w której chwilowo są one nieobecne, nadal pozostaje ich schronieniem – siedliskiem chronionego gatunku, co oznacza, że nie wolno wyciąć drzewa z taką dziuplą i pogorszyć cech siedliska (np. poprzez odcięcie konaru, w którym znajduje się kryjówka w dziupli).

Potencjalnie każda dziupla (po dzięciole i szczelina) oraz pustki pod odstającą korą mogą stanowić schronienia różnych gatunków nie-

toperzy. Dziuple wyszukujemy wizualnie i, jeśli jest taka możliwość, sprawdzamy, czy są w niej nietoperze (za pomocą np. endoskopu, lusterka) lub ślady bytności tych zwierząt (odchody). Odchody nietoperzy są podobne do odchodów mysich, jednak różnią się od nich tym, że można je rozkruszyć, gdyż zawierają resztki owadów (rozdrobione pancerzyki, łuski skrzydeł motyli, odnóża owadów itp.). Odchody myszy są twarde ze względu na roślinny pokarm, jakim odżywiają się gryzonie. W przypadku stwierdzenia odchodów, bez możliwości obserwacji nietoperzy, lub jeśli nie jesteśmy w stanie skontrolować dziupli ze względu na jej wysokie umieszczenie lub znaczne rozmiary wewnętrzne, należy przeprowadzić wieczorne obserwacje wylotów zwierząt. Wylatujące nietoperze możemy nagrać za pomocą detektora ultrasonicznego i rejestratora w celu określenia gatunku.

Metoda kontroli dziupli jest jednak mało efektywna i mało wiarygodna i należy wspomóc się obserwacjami wizualnymi i nasłuchami detektorowymi.

Kolonie borowka wielkiego można odnaleźć, nasłuchując głośnych sygnałów socjalnych emitowanych przez osobniki przebywające wewnątrz dziupli (bez użycia detektora). Sygnały te są charakterystyczne, przypominają skrzekliwe i metaliczne głosy piskląt, są bardzo głośne i słyszalne z odległości około 50–100 m. Pozostałe gatunki są trudne do odnalezienia, więc dlatego w okresie aktywności nietoperzy (od wiosny do jesieni) wykonujemy nasłuch detektorowe przy dziuplach i obserwujemy wieczorne wyloty oraz śródnocne i poranne rojenie osobników wokół dziupli. Obserwacje wylotów wykonujemy od zachodu słońca do godziny po zachodzie słońca, jeśli to możliwe, nagrywając pulsy echolokacyjne wylatujących osobników. Późniejsza analiza tych nagrań umożliwi nam identyfikację gatunku.

Powracające z żerowania nietoperze, zanim wleczą do dziupli, przez około 30–40 minut latają wokół otworu dziupli, wykonując pętle i czasami emitując głosy socjalne. U wszystkich gatunków rojenie wokół dziupli możemy obserwować około 20–60 minut przed wschodem słońca. U gatunków, które odpoczywają w dziupli pomiędzy wieczornym i porannym żerowaniem, rojenie możemy także rejestrować około 2–3 godz. po zachodzie słońca, podczas powrotu nietoperzy do dziupli. W lipcu, kiedy młode osobniki uczą się latać i żerować w pobliżu kryjówki, prawie przez całą noc możliwa jest obserwacja ich rojenia wokół dziupli. Zgodnie z opisanym powyżej wzorem aktywności nietoperzy poszukiwania rojących się wokół dziupli osobników prowadzimy od 2 do 4 godzin po zachodzie słońca w lipcu oraz około godziny przed wschodem słońca w okresie od maja do września. Rojące się nietoperze możemy odnaleźć, nasłuchując echolokacji i głosów socjalnych (za pomocą detektora ultradźwiękowego lub własnego słuchu), wizualnie obserwując interesującą nas dziuplę za pomocą noktowizora lub latarki.

Zalecenia dla ochrony nietoperzy w alejach

Ochrona alej, wzbogacających i łączących siedliska wykorzystywane przez nietoperze, przyczynia się do zachowania lokalnych populacji tych zwierząt. Kształtowanie przyjaznej nietoperzom struktury zadrzewień powinno polegać na utrzymaniu i odtwarzaniu alej oraz zapobieganiu śmiertelności zwierząt użytkujących szpalery drzew przestrzennie powiązane z liniowymi inwestycjami, takimi jak drogi szybkiego ruchu i kolej. Kolizje nietoperzy z poruszającymi się pojazdami są obserwowane w miejscach przecięcia szpalerów drzew z drogami. Możliwe są także kolizje przy liniach kolejowych przecinających zadrzewienia lub na odcinkach dróg i kolei, których pobocza porośnięte są drzewami, jednak na ten temat niewiele wiadomo.

Odpowiednie kształtowanie „zielonych” struktur liniowych w sąsiedztwie dróg i kolei może zmniejszyć ryzyko śmierci nietoperzy podczas ich przelatywania lub żerowania przy drodze i torach. Osiągnąć to można poprzez odciążenie nietoperzy od drogi i skierowanie trasy ich lotu na bezpieczny przelot. Samo miejsce przelotu musi też być odpowiednio zaaranżowane, z uwzględnieniem specyficznych eksploracyjnych zachowań nietoperzy. Sposoby tworzenia przelotów dla nietoperzy nad drogami są opisane w stosownych poradni-



Przyjazne nietoperzom metody zabezpieczania przelotów przy drogach o wysokim natężeniu ruchu, polegające na założeniu ekranu bądź siatki zapobiegających przelotom zwierząt w „niepożądanych” miejscu (Rys. BK)



Przyjazne nietoperzom metody utrzymania zwartej linii zadrzewień i zakrzewień przy drogach o wysokim natężeniu ruchu, „utrzymujące” zwierzęta na bezpiecznej wysokości nad drogą (Rys. BK)

kach, jednak poniżej przedstawimy kilka podstawowych zasad ważnych z punktu widzenia ochrony alej drzew.

Odpowiednie zarządzanie strukturą krajobrazu i jego elementami wykorzystywanymi przez nietoperze może także przyczynić się do zmniejszenia śmiertelności nietoperzy przy farmach wiatrowych. W tej dziedzinie mamy jeszcze małe doświadczenie, które wymaga uzupełnienia dobrze zaplanowanymi badaniami. Należy jednak przypuszczać, że nasadzenia drzew w odpowiedniej odległości od turbin wiatrowych mogą odciągnąć niektóre kolizyjne gatunki od farm wiatrowych lub zrekompensować utratę lub fragmentację siedliska spowodowaną wybudowaniem farmy wiatrowej.

Metody minimalizacji wpływu zarządzania alejami na nietoperze

Działania minimalizujące powinny polegać na utrzymaniu alej oraz ich odpowiednim kształtowaniu, zapewniającym utrzymanie mozaikowej struktury krajobrazu i korytarzy komunikacyjnych nietoperzy łączących odizolowane od siebie fragmenty siedlisk. Ciągłość tras przelotu możemy zapewnić poprzez dosadzenia drzew (nawet w małych przerwach, poniżej 10 m długości), zaostreżenie kryteriów kwalifikujących drzewo do wycinki lub odpowiednio prowadzone cięcia sanitarne. Cięcia, które z drzewa pozostawiają jedynie „kikut” złożony z pnia i początkowych odcinków głównych konarów, znacznie redukują bazę pokarmową nietoperzy, a także mogą przyczynić się do zmniejszenia liczby dziupli zajmowanych przez nietoperze. Ochrona drzew (także martwych) i odpowiednie zabiegi pielęgnacyjne w alejach będą także sprzyjać zachowaniu kryjówek nietoperzy.

W przypadku alej przy ruchliwych drogach z wysokim natężeniem ruchu sprawdzamy śmiertelność i aktywność zwierząt i adekwatnie do tego kształtujemy strukturę i rozmieszczenie alej oraz przeloty i zabezpieczenia przed wlatywaniem nietoperzy na drogę.

Aleje prowadzimy tak, aby odciągnąć zwierzęta od drogi, przy której są narażone na kolizję z pojazdami, pamiętając, aby zostawić ciągłość „zielonego” korytarza komunikacyjnego. Odpowiednio poprowadzona linia drzew powinna naprowadzić zwierzęta na bezpieczny przelot nad lub pod drogą. W miejscu przelotu należy dodatkowo zastosować odpowiednie zabezpieczenia (np. w postaci ekranów lub siatek nad lub po bokach przejścia), uniemożliwiając nietoperzom wlot na drogę i zderzenie się z jadącymi pojazdami. Bezpieczny przelot,

z utrzymaniem nietoperzy na odpowiedniej wysokości, powinno także zapewnić zachowanie ciągłości zwartej linii drzew i/lub krzewów, wzdłuż której przemieszczają się nietoperze. Jakikolwiek luki w drzewostanie lub pomiędzy warstwą koron drzew a krzewami stanowią swego rodzaju „okna”, przez które chętnie przelatują nietoperze, kontynuując swój lot nad drogą i ryzykując zderzeniem z pojazdem. Tego rodzaju „okna” możemy zabezpieczyć albo poprzez założenie specjalnych ekranów lub bramownic, albo zachowując szpalery drzew pomiędzy dwoma pasami ruchu.

Aleje drzew, przy których przelatują i żerują nietoperze, nie powinny być oświetlane, ze względu na silną fotofobię niektórych gatunków nietoperzy. Jeśli oświetlenie jest konieczne ze względu na wymogi bezpieczeństwa lub specjalne przepisy, to wówczas powinniśmy ukierunkować wiązkę światła tak, aby oświetlała tylko jezdnię i założyć osłonę na lampę od strony drzew.

Jeśli uzyskamy zgodę na wycinkę drzew na podstawie odpowiedniego zezwolenia na odstępstwo od ochrony gatunkowej, to **nie należy** jej prowadzić w okresie **od 15 kwietnia do 1 sierpnia**, czyli wówczas, gdy w dziuplach mogą przebywać kolonie rozrodzone ciężarnych i laktujących samic oraz młode osobniki. Wycinkę powinniśmy ograniczyć także w okresie zimowym, gdy w dziuplach hibernują nietoperze, a ich stwierdzenie jest wówczas niemożliwe lub bardzo trudne. W pozostałych miesiącach powinniśmy zachować szczególną ostrożność.

Niezależnie od sezonu należy przeprowadzić kontrolę drzewa pod względem występowania w nim dziupli i nietoperzy. Jeśli w wyniku tej kontroli nie stwierdzimy obecności nietoperzy, a drzewo będzie ścinane w ciągu kilku następnych dni, musimy zabezpieczyć otwory wlotowe dziupli, aby uniemożliwić potencjalne zajęcie dziupli w czasie między naszą kontrolą a wycinką. Pień i gałęzie ścinanego drzewa ostrożnie kładziemy na ziemi otworami dziupli do góry, zostawiamy na co najmniej dobę, na wypadek gdybyśmy podczas kontroli przeoczyli dziuplę zajętą przez nietoperze. Gdy znajdziemy w ścinanym drzewie nietoperze, kontaktujemy się ze specjalistą – chiropterologiem. Luki powstałe w wyniku usunięcia drzew zapęlamy nowymi nasadzeniami w celu zachowania żerowisk i ciągłości korytarzy komunikacyjnych nietoperzy.

Metody kompensacji działań związanych z zarządzaniem alejami

Działania kompensacyjne w przypadku uzyskania zgody na wycięcie całej alei lub większego jej fragmentu polegają głównie na odtworzeniu szpaleru drzew w tym samym miejscu (jeśli cięcia miały charakter sanitarny) lub w pobliżu (jeśli wycinka związana była



Utrzymanie szpalery drzew pomiędzy dwoma pasami ruchu w miejscu przelotu nietoperzy lub założenie specjalnych ekranów powinno zapobiegać wlatywaniu tych zwierząt na drogę (Rys. BK)

z inwestycją), z uwzględnieniem przedstawionych wcześniej zasad kształtowania struktury zadrzewień przyjaznej nietoperzom. Dobrą praktyką jest stopniowe wycinanie i uzupełnianie drzew, aby zachować ciągłość korytarza ekologicznego.

Jeśli wycięte drzewa posiadały dziuple, należy uzupełnić brakujące kryjówki poprzez rozwieszenie budek dla nietoperzy na drzewach rosnących w pobliżu. Budki nie zawsze mogą zastąpić utraconą kryjówkę, jednak, jak pokazuje praktyka, często są wykorzystywane przez różne gatunki nietoperzy, zwłaszcza jako stanowiska godowe i jesienne kryjówki przejściowe. Instrukcje budowy skrzynek dla nietoperzy oraz zasady ich rozwieszania można znaleźć w poradnikach dotyczących ochrony nietoperzy lub na stronach internetowych organizacji ekologicznych (np. Porozumienia dla Ochrony Nietoperzy).

Literatura

- Altringham J. D. 2003. *British Bats*. Harper Collins Publishers. Londyn: pp. 218.
- Entwistle A. C., Harris S., Hutson A. M., Racey P. A., Walsh A., Gibson S. D., Hepburn I., Johnston J. 2001. *Habitat management for bats. A guide for land managers, land owners and their advisors*. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough. 52 str.
- Mitchell-Jones A. J., McLeish A. P. 2004. *Bat workers' manual*. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough. 178 str.
- Kokurewicz T., Rusiński M., Haddow J., Furmankiewicz J. 2008. Selekcja siedlisk podkowca małego *Rhinolophus hipposideros* w Masywie Śnieżnika (Sudety Wschodnie) w okresie zimowania i rozrodu – implikacje dla ochrony gatunku. *Przyroda Sudetów*, Suplement 3: 7–26.
- Kowalski M., Lesiński G. (ed.). 2000. *Poznajemy nietoperze. ABC wiedzy o nietoperzach, ich badaniu i ochronie*. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Nietoperzy. Warszawa. 140 str.
- Kurek R. T. 2010. *Poradnik projektowania przejść dla zwierząt i działań ograniczających śmiertelność fauny przy drogach*. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Departament Ocen Oddziaływania na Środowisko. Warszawa. 252 str.
- Lesiński G. 2008. Linear landscape elements and bat casualties on roads – an example. *Annales Zoologici Fennici*, 45: 277–280.
- Limpens H.J.G.A., Kapteyn K. 1991. Bats, their behaviour and linear landscape elements. *Myotis*, 29: 39–48.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2005. *Nietoperze Polski*. Multico Oficyna Wydawnicza. Warszawa. 160 str.
- Świerkosz K., Reczyńska K., Zajac K., Furmankiewicz J., Błachuta J., Kisiel P., Zajac T., Kokurewicz T., Jaśkiewicz M., Ciepiś N. 2010. *Zasady dobrej praktyki prowadzenia inwestycji*. Instytut Ochrony Przyrody PAN. 198 str.
- Walsh A. L., Harris S. 1996. Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. *Journal of Applied Ecology*, 33: 508–518.
- Walsh A. L., Harris S. 1996. Factors determining the abundance of vespertilionid bats in Britain: geographical, land class and local habitat relationship. *Journal of Applied Ecology*, 33: 519–529.

5. Popielicowate

dr Miroslaw Jurczyszyn, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu

W Polsce występują cztery gatunki gryzoni należące do rodziny popielicowatych (Gliridae), zwane inaczej pilchami. Te charakteryzujące się puszystymi ogonkami zwierzęta są słabo znane ze względu na nocną aktywność oraz życie w koronach drzew i krzewów. Z powodu stosunkowo nielicznego występowania objęte są w Polsce ochroną prawną. Największym z pilchów jest ubarwiona szaropopielato popielica (*Glis glis*), która osiąga rozmiary małej wiewiórki. Spotyka się ją głównie na południu i wschodzie Polski, choć obejmuje zasięgiem cały kraj. Zasiedla głównie stare lasy mieszane i liściaste (najchętniej z bukiem, dębem, grabem i leszczyną w składzie). Najmniejszym gatunkiem, który również obejmuje zasięgiem całą Polskę, jest orzesznica (*Muscardinus avellanarius*). Ten ssak wielkości myszy domowej, o żółtaworudym futerku, zasiedla różne typy lasów, przede wszystkim jednak te z gęstym różnogatunkowym podszytem. Koszatka (*Dryomys nitedula*), wyróżniająca się charakterystycznymi czarnymi plamami na głowie, występuje w południowej i wschodniej części naszego kraju. Zasiedla ona lasy liściaste i mieszane. Zdecydowanie najrzadszy w Polsce jest czwarty gatunek – żołędniczka (*Eliomys quercinus*), znana obecnie tylko z jednego stanowiska w masywie Babiej Góry.

Pilchem, którego można najczęściej spotkać wśród przydrożnej roślinności, jest orzesznica. Nie zasiedla ona jednak alej drzew, ale pasy krzewów rosnące wzdłuż dróg. To, czy orzesznica zamieszkuje w przydrożnych zaroślach, zależy od ich składu gatunkowego i gęstości. Korzystne dla niej są wielogatunkowe zarośla z leszczyną, głogiem, bzu czarnym, wiciokrzewem, tarniną, jeżyną, różą itp. Udział tych krzewów zapewnia pokarm od wiosny do jesieni, a ponadto w gąszczu ich gałęzi łatwo zbudować gniazdo dające schronienie przed drapieżnikami. Najchętniej zasiedlane przez orzesznicę są zakrzewienia przydrożne o szerokości kilku metrów (najlepiej 3–4 m) i ciągnące się bez przerw kilkaset metrów. Jeśli w pasie zakrzewień występują luki, orzesznice potrafią je pokonywać, poruszając się po ziemi, czynią to jednak niechętnie, najczęściej zatrzymując się i cofając.

Obecnie, w dobie znacznej fragmentacji lasów, takie pasy zakrzewień mogą odgrywać istotną rolę w przetrwaniu lokalnych populacji orzesznicy. Gatunek ten żyje w niskich zagęszczeniach, wynoszących mniej więcej 1–3 dorosłe osobniki na hektarze. W związku z tym w niedużych izolowanych fragmentach lasu (szczególnie takich poniżej 20 ha) pilchy, z powodu niskiej liczebności, mają niewielką szansę na utrzymanie się przez okres kilkudziesięciu lat. I tu niezwykle istotną rolę mogą spełniać przydrożne pasy zakrzewień umożliwiające migrację zwierzętom między fragmentami lasów. Utrzymanie tych pasów w odpowiednim stanie (wielogatunkowość, ciągłość, duża gęstość) może zatem odsunąć widmo zaniku lokalnych populacji orzesznicy.

Popielicom także zdarza się opuszczanie zwartego lasu i penetrowanie przylegających sadów, ogrodów i zabu-



Przejście z drzew nieowocowych, przez które popielice kolonizowały nowy las w 2010 i 2011 r. (Fot. MJ)



Orzesznica (Fot. MJ)

dowań. Od czasu do czasu odwiedzają też aleje drzew owocowych rosnących wzdłuż lokalnych dróg. Zazwyczaj wywabia je z lasu zapach atrakcyjnego pokarmu i popielice pojawiają się tam w celu zaspokojenia głodu. Niekiedy jednak takie wyjścia stają się początkiem wędrówki (migracji) do innego lasu.

Ewidentny przykład wykorzystania przez popielicę przydrożnych alej do przemieszczenia się z jednego fragmentu lasu do drugiego obserwowano w Sierakowskim Parku Krajobrazowym (SPK). We wrześniu roku 1999 przeprowadzana była przez Wielkopolski Urząd Wojewódzki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz PTOP „Salamandra” reintrodukcja popielicy do lasów SPK. Główne prace odbywały się w pobliżu Ośrodka Edukacji Przyrodniczej w Chalinie. Reintrodukowane popielice wyposażone w nadajniki telemetryczne śledzono w starym lesie liściastym przylegającym do budynku ośrodka. W pierwszym okresie po przeniesieniu do nowego miejsca zwierzęta były dość ruchliwe, poszukując najbardziej

odpowiadającej im części lasu, która nie była jeszcze zajęta przez inne osobniki. Dwie popielice niezależnie od siebie zdecydowały się na wycieczkę w kierunku alej starych owocujących jabłoni. Pilchy przyciągnął tam prawdopodobnie zapach dojrzewających w tym okresie owoców, które chętnie zjadały. Oba osobniki nie poprzestały na odwiedzeniu jabłoni sąsiadujących z lasem, ale powędrowały dalej wzdłuż alei, docierając do sąsiedniego fragmentu starego lasu mieszanego leżącego za pasem pól uprawnych, oddalonego około 250 m. Podczas wędrówki jedna z popielic zrobiła sobie przerwę, zamieszkując w dziupli



Popielica (Fot. MJ)

wewnątrz jabłoni, a dwa dwudziestodwumetrowe odcinki musiały pokonać po ziemi, gdyż taka odległość między gałęziami jest zbyt duża, by mogły ją przeskoczyć. Wydaje się, że gdyby nie obecność alei jabłoniowej, to popielice nie podjęłyby próby migracji z jednego fragmentu lasu do drugiego.

Dekadę później (w latach 2010 i 2011) popielice, będące potomkami osobników reintrodukowanych w Chalinie, zasiedliły wszystkie lasy w najbliższej okolicy, które im odpowiadały. Popielice w poszukiwaniu przestrzeni do życia, gdzie nie musiałyby spotykać się ze zbyt licznymi osobnikami własnego gatunku, rozpoczęły migrację. Niektóre z nich dotarły do sąsiedniej buczyny, wędrując wzdłuż gęsto zarośniętej dawnej drogi przecinającej pole na długości 200 metrów. Droga ta położona jest mniej więcej kilometr na północ od wcześniej opisanej alei jabłoniowej. Obecnie drogę zastąpił pas zadrzewień i zakrzewień szeroki na kilka do kilkunastu metrów, w którego skład wchodzi: dąb, klon, głóg, topola, grusza, brzoza, wierzba,

leszczyna, tarnina, jeżyna, róża i inne. Ponieważ popielice dobrze się czują wśród takiej gęstej i zróżnicowanej roślinności, z licznymi dziuplastymi drzewami, więc przemieszczając się z lasu do lasu, żyły prawdopodobnie jakiś czas w tym środowisku.

Opisane wyżej sytuacje wskazują, że na obszarach o znacznej fragmentacji lasów aleje przydrożne – zwłaszcza złożone z drzew owocowych – mogą odgrywać istotną rolę w funkcjonowaniu populacji popielicy. Stare drzewa niestety stosunkowo szybko znikają z krajobrazu, niszczone przez wichury i wycinane przez ludzi. Pogarszający się z roku na rok stan alej w okolicach Chalina doprowadził autora do podjęcia próby ich ratowania poprzez uzupełnianie powstałych luk młodymi drzewkami. Wysiłki te zostały wsparte w latach 2009–2010 przez Stowarzyszenie Walor, które realizowało projekt o większym zasięgu zatytułowany „Jabłoniowy szlak – inicjatywa na rzecz ochrony zadrzewień śródpolnych, alej i tradycyjnych sadów”. Należy żywić nadzieję, że powyższe działania zapewnią utrzymanie tego ważnego korytarza ekologicznego między dwoma obszarami lasu zasiedlonego przez popielice.

Zdobyte doświadczenia spowodowały, że do kolejnych projektów reintrodukcji popielicy na obszarze Szczecińskiego Parku Krajobrazowego „Puszcza Bukowa” i Barlinecko-Gorzowskiego Parku Krajobrazowego włączono plany utworzenia szlaków migracyjnych, w tym także przydrożnych alej. Zostały one uznane za jeden z podstawowych elementów projektu reintrodukcji. Ich rolą jest nie tylko umożliwianie migracji pilchów, ale także dostarczanie pokarmu w okresach, kiedy w lesie jest o niego trudno. Szczególne znaczenie w tym względzie mogą mieć drzewa owocujące wczesnym latem, na przykład trześnia (*Cerasus avium*).

Sposoby stwierdzania występowania popielicy i orzesznicy

Ponieważ opisane w niniejszym rozdziale gatunki pilchów na większości obszaru Polski są rzadkie, a do tego prowadzą skryty tryb życia, warto przedstawić metody umożliwiające ich wykrycie. Zarówno popielica, jak i orzesznica lubią ukrywać się w skrzynkach ptasich przymocowanych do drzew. Czasami budują w tych skrzynkach gniazda. Gniazdo popielicy składa się zawsze z zielonych liści drzew (wysychają dopiero w skrzynce), przy czym zbudowane jest z krótkich gałązek, na których znajduje się po kilka listków. Gniazda orzesznicy można szukać w skrzynkach, choć równie często znajduje się je ukryte wśród gęstych gałęzi krzewów. Ma ono kształt zbli-



Koszatka (Fot. MJ)



Orzesznica śpiąca w gnieździe (Fot. AC)



Aleja jabłoniowa opisana w tekście, kilka lat po przytoczonej w tekście sytuacji, wypadły już kolejne drzewa (Fot. MJ)



Charakterystyczny pogryz popielicy na bukwie (Fot. MJ)

żony do kuli o średnicy kilkunastu centymetrów. Składa się najczęściej z dwóch warstw: wewnętrznej (trawa lub paski kory) i zewnętrznej (liście) oraz ma jeden niewielki otwór wejściowy.

Każdy z omawianych gatunków pilchovatych pozostawia charakterystyczne ślady żerowania. Obecność popielicy można stosunkowo łatwo rozpoznać po śladach żerowania na orzeszkach bukowych, tzw. bukwie. Aby dostać się do owoców buka (pary smacznych orzeszków) ukrytych w silnie zdrewniałych czteroklapowych miseczkach, popielica

odcina siekaczami jedną z klap u jej nasady. Po uzyskaniu w ten sposób dostępu do wnętrza owocu zjada całkowicie jeden z orzeszków, a drugi wyjada tylko częściowo, pozostawiając jego resztki wewnątrz miseczki. Wyjedzony owoc buka, z charakterystycznymi poprzecznymi śladami siekaczy w miejscu odcięcia klapy, możemy znaleźć pod drzewem. Orzesznica z kolei żeruje charakterystycznie na orzechach laskowych. Zwierzę wygrzyza w łupinie okrągły otwór, na brzegach którego można dostrzec ślady zębów ukośnie ułożone w stosunku do brzegu otworu (przypomina to ślad po wiertle lub frezie, które przerwały pracę, zanim zdążyły wygładzić otwór).

Popielica wydaje szereg dźwięków, z których najłatwiej można usłyszeć tzw. donośny głos przypominający zduszone kichnięcia (kchuii, kchuii, uii, uii ...). Donośne głosy wydawane są najczęściej w seriach od kilku do kilkuset.

Literatura

Bright P., Morris P. 2005. The Dormouse. The Mammal Society: 28.

Czapacka A., Jurczyszyn M., Zawadzka M. 2010. Studia nad orzesznicą *Muscardinus avellanarius* w Parku Krajobrazowym Promno (Wielkopolska). *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn*, 66: 353–360.

Jurczyszyn M. 1998. Metody wykrywania popielicy *Myoxus glis* (L.) w terenie. *Przegląd Zoologiczny*, 42: 247–250. [nazwa *Myoxus* obowiązywała przez pewien czas zamiast *Glis*]

Jurczyszyn M. 2004. Ochrona ssaków nadrzewnych. [W:] D.J. Gwiazdowicz (red.) *Ochrona przyrody w lasach*. I. Ochrona zwierząt. Wydawnictwo PTL, Poznań: 121–132.

Społo ciekawych informacji o pilcach i programach ich ochrony można znaleźć na stronach:
www.salamandra.org.pl/popieliceaktualnosci.html
www.bocian.org.pl/pilchowate

6. Chronione porosty

dr Andrzej Oleksa, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Wiele organizmów żyjących w Europie Środkowej jest uzależnionych od dorodnych egzemplarzy drzew występujących w krajobrazach kulturowych, w tym zwłaszcza od alej przydrożnych. Stwierdzenie to w szczególności dotyczy co najmniej kilkunastu chronionych gatunków porostów nadrzewnych, które w alejach znajdują swoje optimum środowiskowe. Każdemu, kto miał okazję podziwiać aleje w mniej zanieczyszczonych regionach Polski (zwłaszcza na Pomorzu, Warmii i Mazurach), z całą pewnością w pamięci utkwiły gęste kożuchy mąkli i dorodne, wstęgowate plechy odnożyc jesionowych. Porosty mogłyby odegrać ważną rolę jako wskaźnik miejsc przyrodniczo cennych oraz stanu środowiska życia człowieka, jednak wciąż są organizmami mało znanymi szerszemu odbiorcy. Zatem celem niniejszego rozdziału jest przybliżenie gatunków porostów związanych z alejami oraz specyfiki alej jako ich siedliska.



Porosty jako grupa organizmów

Porosty to cudzożywne grzyby żyjące w symbiozie z samożywnymi glonami: cyjanobakteriami (*Cyanobacteria*) lub zielenicami (*Chlorophyta*). Partnerów w tej relacji określa się mianem „mikobionta” (grzyb) i „fotobionta” (zielenica lub glon). Porosty nie są wyraźnie wyodrębniającą się grupą w sensie systematycznym, gdyż należą do nich grzyby o bardzo różnej przynależności, zarówno podstawczaki, jak i workowce. Określenie „porost” jest niczym innym jak tradycyjną nazwą licznej grupy ekologicznej grzybów, tworzących obligatoryjne symbiozy ze zdolnymi do fotosyntezy sinicami i zielenicami. Dlatego porosty są ściślej określane również jako „grzyby lichenizowane” lub „grzyby lichenizujące”.

Systematyka i nomenklatura porostów dotyczy ich komponenta grzybowego. Co ciekawe, niekiedy jeden gatunek mikobionta może tworzyć symbiozy z różnymi gatunkami fotobiontów.

W Polsce występuje ok. 1600 gatunków porostów. Mogą one zasiedlać różnorodne podłoża, takie jak powierzchnia gleby i skał, kora drzew i drewno. Do najsilniej zagrożonych grup ekologicznych należą porosty nadrzewne, zwłaszcza te o krzaczkowatych plechach. Zagrożone są w dwojnasób: po pierwsze szkodzi im zanieczyszczenie powietrza, po drugie zanikają ich siedliska. Liczne spośród porostów nadrzewnych wymagają odpowiednio starych drzew posiadających grubą korę o sprzyjających właściwościach, gdyż cechuje je wąski zakres tolerancji ekologicznej. Gatunki te preferują często podłoża o specyficznych właściwościach chemicznych i fizycznych. Z faktem tym wiąże się wybiórczość porostów względem gatunków drzew. Do najważniejszych czynników decydujących o występowaniu porostów należy odczyn kory, który przyjmuje różne wartości u różnych drzew, np. brzozę i drzewa iglaste (sosna, świerk) cechuje odczyn kwaśny (pH 3,4–4,0), podczas

gdy klon zwyczajny, jesion i lipa mają odczyn lekko kwaśny do neutralnego (pH 4,9–7,5). Zanieczyszczenie powietrza tlenkami siarki powoduje obniżenie odczynu kory, natomiast substancje alkaliczne powodują jego wzrost. Powoduje to poważne zmiany w składzie bioty¹ porostów, dzięki czemu porosty są czułym wskaźnikiem (bioindykatorem) zanieczyszczenia powietrza. Gatunki porostów normalnie występujące na korze kwaśnej mogą w warunkach zanieczyszczenia związkami podnoszącymi pH znajdować siedlisko na korze drzew o odczynie neutralnym. Z drugiej strony część gatunków porostów wykazuje duże zapotrzebowanie na związki azotu (są nitrofilne), stąd mogą znajdować lepsze warunki do życia w krajobrazach rolniczych kształtowanych przez człowieka niż w lesie. Optymalne dla nich są więc drzewa rosnące w alejach.

Aleje to bardzo specyficzne zadrzewienia. Stare aleje przypominają nieco lasy w wieku przeszłorębnym, gdyż licznie w nich występują dorodne egzemplarze drzew o grubej, często mocno porowatej i popękanej korze. Jest to idealne podłoże dla licznych gatunków porostów określanych ogólnie jako epifityczne (tj. rosnących na roślinach), a bardziej precyzyjnie jako nadrzewne. Gruba kora to dobre podłoże dla porostów nie tylko ze względu na właściwości fizyczne. Przede wszystkim odznacza się odpowiednim odczynem. Na terenach otwartych jest też znacznie bogatsza niż w lasach w sole mineralne, dlatego że osadzają się na niej cząstki pyłów unoszone z gleby z otaczających aleje pól czy też z samej nawierzchni drogi. Opady pyłów zapewniają dostawy azotu gatunkom nitrofilnym.

Pnie drzew w alejach odznaczają się także niespotykanym w lasach nasłonecznieniem. Pewne gatunki porostów, które w lasach porastają tylko nieliczne dobrze nasłonecznione konary w górnej części drzew oraz lepiej naświetlone pnie, w alejach mogą występować niekiedy na całej długości pnia. Dla gatunków światłolubnych pnie drzew w alejach są optymalnym siedliskiem.

Problemy ochrony porostów w alejach

Zagrożeniem dla porostów w alejach są wszelkie czynniki, które pogarszają ich warunki bytowe. Warto zwrócić w tym miejscu uwagę, że różne gatunki porostów mogą mieć odmienne optima środowiskowe, dlatego znaczenie rozmaitych czynników może być dla nich odmienne. Biorąc pod uwagę specyfikę całej grupy, kilka rodzajów oddziaływań wydaje się wpływać na wszystkie gatunki. W poniższym wykazie uszeregowano je w kolejności od najbardziej do najmniej istotnych.

Wycinka drzew powoduje całkowitą likwidację miejsca występowania porostów nadrzewnych oraz fizyczne unicestwienie wszelkich plech. Szczególnie istotny jest wpływ wycinki prowadzonej na dużą skalę, kiedy likwidowane jest całe przydrożne zadrzewienie. Wycinka drzew bez względu na zakres ma dwa aspekty: zmniejsza liczbę siedlisk, a ponadto powstające luki mogą wydatnie ograniczyć możliwości rozprzestrzeniania się porostów. Wydaje się, że pierwszy aspekt może mieć większe znaczenie, bowiem porosty posiadają dość wydajne mechanizmy dyspersji (rozsiewanie przez wiatr drobnych propagul), czego dowiedziono, wykorzystując do

¹ Termin „biota porostów” oznacza tyle, co określenie wszystkich gatunków porostów na danym obszarze. Tradycyjnego terminu „flora” (= gatunki roślin) nie da się w tym przypadku zastosować, dlatego że grzyby obecnie uznawane są za niezależne królestwo organizmów żywych (obok roślin i zwierząt). Skoro grzyby (w tym porosty) nie stanowią ani fauny, ani flory, obecnie zwykle używa się terminu „biota”.

Przegląd chronionych gatunków porostów, dla których aleje stanowią ważne siedlisko

Na drzewach przydrożnych w warunkach Polski może występować 150–200 gatunków porostów. Wiele z nich jest możliwych do odróżnienia tylko za pomocą wyrafinowanych metod (np. preparaty mikroskopowe, chromatografia cienkowarstwowa, badania DNA), niedostępnych dla osób pozbawionych odpowiedniego sprzętu i doświadczenia. W praktyce umiejętność rozpoznawania zaledwie kilkunastu chronionych gatunków porostów (tzw. makroporostów) o dużych, zwykle krzaczkowatych plechach może dostarczyć ważkich argumentów na rzecz ochrony danej alei. Znajomość zaprezentowanego poniżej zestawu gatunków jest z całą pewnością ważna także dla osób zaangażowanych w proces decyzyjny związany z wydawaniem ewentualnych pozwoleń wycinkowych. Poniżej prezentujemy prosty klucz do oznaczania porostów uwzględniający wyłącznie kilkanaście gatunków krzaczkowatych i listkowatych spotykanych w alejach, których znajomość stanowi swoisty „zestaw obowiązkowy” dla każdego miłośnika przyrody i osób odpowiedzialnych za zarządzanie zasobami przyrodniczymi. W zestawie tym uwzględniliśmy gatunki chronione oraz kilka gatunków pospolitych, spotykanych powszechnie na terenie niemal całego kraju. Identyfikacja wymienionych gatunków porostów jest na tyle prosta, że można jej dokonać wprost w terenie, bez konieczności zbioru plech¹. Osoby zainteresowane oznaczaniem także innych gatunków porostów należy odesłać do bardziej wyczerpujących źródeł.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną, 56 taksonów (rodzajów lub gatunków) porostów objętych jest w Polsce ochroną ścisłą, a dalszych 9 – ochroną częściową. Ponadto brodaczk i granicznik płucnik wymagają ochrony strefowej (granicznik 100 m, brodaczk 50 m). W alejach przydrożnych na obszarach Polski cechujących się mało zanieczyszczonym powietrzem (tereny o niskiej emisji tlenków siarki), obecność porostów chronionych jest wysoce prawdopodobna w niemal każdej alei, o ile tylko tworzą ją większe drzewa z gatunków rodzimych. Dla przykładu, w wyniku badań przeprowadzonych w ramach projektu „Drogi dla Natury” na 200 fragmentach alei w województwach pomorskim i warmińsko-mazurskim okazało się, że przynajmniej jeden gatunek chroniony występował na każdym stanowisku. Dlatego ochrona gatunkowa porostów może w ogromnym stopniu wpływać na plany modernizacji i przebudowy infrastruktury drogowej w Polsce.

¹ Uwaga! Zrywanie gatunków chronionych wymaga specjalnego zezwolenia Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska. Dlatego najlepiej nie zbierać żadnych porostów, o ile nie jesteśmy pewni ich przynależności gatunkowej (w gruncie rzeczy wszystkie nadrzeczne makroporosty krzaczkowate podlegają ochronie, więc w szczególności powinno się unikać zrywania tego typu porostów).

Oznaczenia symboli i skrótów:

§ – gatunek chroniony,

§cz. – gatunek chroniony częściowo,

§s – gatunek chroniony, wymagający tworzenia stref ochronnych, kategorie wg Czerwonej listy porostów Polski:

EN – wymierające (gatunek znajduje się w sytuacji bardzo wysokiego ryzyka wymarcia w stanie dzikim w regionie),

VU – narażone (ryzyko wysokiego wymarcia),

NT – bliskie zagrożenia (nie kwalifikuje się jeszcze do wyższych kategorii zagrożenia, jednak jest wysoce prawdopodobne znalezienie w kategorii VU)



Brodaczka kępkowa (Fot. RG)



Włostka brązowa



Mąkla tarniowa



Mąklik otrębiasty

POROSTY KRZACZKOWATE – plecha przylega do kory tylko częścią nasadową, zwisająca lub odstająca.

Brodaczka kępkowa *Usnea hirta* VU §

Plecha krzaczkowata, silnie rozgałęziona, odstająca od kory drzewa. Odcinki plechy cienkie (do 2 mm grubości), plecha do 5 cm długości i szerokości.

Gatunek występuje na drzewach przydrożnych, gdzie preferuje jesiony, brzozy i dęby, a także w widnych miejscach w lasach (zwłaszcza na brzożach oraz sosnach przy drogach leśnych).

Rzadziej na drzewach przydrożnych (głównie w lasach) rosną inne gatunki brodaczek: brodacza kędzierzawa *Usnea subfloridana* (EN; czerniejąca nasada plechy i brodawki) i brodacza zwyczajna *Usnea filipendula* (VU; długa plecha, nawet do 30 cm).

Włostka brązowa *Bryoria fuscescens* VU §

Plecha krzaczkowata o charakterystycznych cienkich, nitkowatych odcinkach, zwisająca, przyczepiona do kory tylko nasadą. Gałązki w przekroju obłe. Barwa brunatna.

Rzadko w alejach, głównie na brzożach. Ponadto występuje w jasnych miejscach w lasach, zwłaszcza na korze brzoż przy drogach leśnych.

Mąkla tarniowa *Evernia prunastri* NT Sz

Plecha krzaczkowata, do 10 cm długości i szerokości, odstająca od podłoża, nieregularnie dychotomicznie porozgałęziana. Górna strona odcinków szarozielonkawa lub żółtawa, nieregularnie dołeczkowata lub siateczkowato pomarszczona. Dolna strona odcinków biaława, jaśniejsza od górnej. Owocniki zazwyczaj nie występują.

Najczęściej spotykany chroniony gatunek alejowy, spotykany na wielu gatunkach drzew. Często rośnie także na korze i gałązkach drzew leśnych, w miejscach nasłonecznionych lub w wyższych partiach korony drzewa.

Mąklik otrębiasty *Pseudevernia furfuracea* §

Plecha krzaczkowata lub krzaczkowato-listkowata, odstająca od podłoża lub zwisająca. Odcinki do 10 cm długości i 1 cm szerokości. Górna strona biaława, szarawa lub popielata, często wyraźnie oprószona (izydia). Dolna strona bywa rynienkowato wklęsnięta, ciemna (czarna, względnie brunatna) z rozjaśnieniami po brzegach. Owocniki zazwyczaj nie występują.

W alejach preferuje jesiony, brzozy i dęby. Spotykany na drzewach leśnych w jaśniejszych miejscach.

Odnożyca jesionowa *Ramalina fraxinea* EN S

Plecha krzaczkowata lub krzaczkowato-listkowata, odstająca od podłoża lub zwisająca, sztywna, długość nawet do 30 cm, barwy oliwkowej, zielonawej lub żółtawej. Odcinki bywają bardzo szerokie (do 5 cm szerokości, a niekiedy nawet więcej). Owocniki zwykle obecne, duże, do 1 cm średnicy, na płaskiej stronie odcinków lub ich zakończeniach.

Niemal wyłącznie na drzewach przydrożnych. Wyraźna preferencja wobec klonu i jesionu.



Odnożyca jesionowa

Odnożyca kępkowa *Ramalina fastigiata* EN S

Plecha krzaczkowata lub krzaczkowato-listkowata, odstająca od podłoża lub zwisająca, długość do 5 cm (niekiedy więcej), barwy oliwkowej, zielonawej lub żółtawej. Tworzy charakterystyczne sztywne kępki zakończone kolistymi, dużymi (do 5 mm) owocnikami (niemal zawsze obecne).

Niemal wyłącznie na drzewach przydrożnych. Wyraźna preferencja wobec klonu i jesionu.



Odnożyca kępkowa

Odnożyca mączysta *Ramalina farinacea* VU S

Plecha krzaczkowata lub krzaczkowato-listkowata, zwykle do 10 cm długości (zdarzają się większe egzemplarze), odstająca lub zwisająca, sztywna, barwy białawej, zielonawej lub żółtawej. Odcinki zwykle do 2–5 mm szerokości, na zakończeniach wąskie. Soralia² zwykle na brzegach odcinków. Owocniki zazwyczaj nie występują. Młodsze plechy łatwe do pomylenia z odnożycą opyloną.

Często w alejach, ale także na drzewach leśnych w jasnych miejscach. Preferuje dęby, jesiony i klony.



Odnożyca mączysta

Odnożyca opylona *Ramalina pollinaria* VU S

Plecha krzaczkowata lub krzaczkowato-listkowata, do 8 cm długości (zdarzają się większe egzemplarze), zwisająca lub odstająca, sztywna, barwy zielonawej lub żółtawej. Odcinki spłaszczone, na zakończeniach szerokie. Soralia na płaskiej stronie odcinków, ich końcach i brzegach. Owocniki zazwyczaj nie występują. Młodsze plechy łatwe do pomylenia z odnożycą mączystą.

Głównie w alejach. Preferuje klony i jesiony.



Odnożyca opylona

² Soralia to struktury, w których powstają soredia (urwistki) – są to miejsca, w których warstwa korowa plechy pęka, ukazując przeważnie białawą, mączystą zawartość.



Obrostrnica rzęśowata



Płucnica zielonawa



Płucnik modry



Przylepka

Obrostrnica rzęśowata *Anaptychia ciliaris* EN S

Plecha krzaczkowata lub krzaczkowato-listkowata, szara lub szarobrunatna, kształtu rozetkowego lub nieregularna. Odcinki spłaszczone, o szerokości do 4 mm, widelkowato rozgałęziające się. Na końcach i brzegach plechy liczne rzęski o długości do 5 mm. Owocniki częste, do 5 mm średnicy.

Występuje na korze drzew przydrożnych. Preferuje jesiony i klony.

Płucnica zielonawa *Cetraria chlorophylla* VU S

Plecha w formie niskiego krzaczka lub listkowata, w postaci poduszczkowatych skupień, zwykle do 5 cm średnicy, odstająca, mocno wcinana. Odcinki do 1 cm szerokości, sztywne, z mocno pofalowanymi brzegami. Górna strona odcinków brązowzielona, dolna strona nieco jaśniejsza.

W alejach nielicznie, preferuje dęby, brzozy i jesiony. Spotykany także na korze drzew przy leśnych drogach, częsty na brzozach.

Płucnik modry *Platismatia glauca* S

Plecha w formie niskiego krzaczka lub listkowata, stosunkowo duża, zwykle do 10 cm średnicy (niekiedy więcej, nawet do 20 cm), odstająca lub luźno przylegająca do podłoża, mocno wcinana. Odcinki do 4 cm długości i 2–3 cm szerokości. Barwa wierzchniej strony odcinków niebieskawozielona lub brązowoszara, dolna strona czarna lub brązowa, na obwodzie jaśniejsza.

W alejach nielicznie, preferuje jesiony i brzozy. Spotykany także na korze drzew w lasach, częsty na brzozach.

POROSTY LISTKOWATE – plecha przylega do podłoża niemal całą dolną powierzchnią.

Przylepka *Melanelia* sp. S, najczęściej występują: przylepka łusczkowata *M. exasperatula* i przylepka okopcona *M. fuliginosa*.

Plecha listkowata, rozetkowata lub nieregularna, oliwkowozielona do brązowzielonej, odcinki szerokości 2–5 mm, płaskie i cienkie.

Na korze drzew w alejach i jaśniejszych miejscach w lasach, często także na cieńszych gałęziach. Obecny na wielu gatunkach drzew, chociaż zaznacza się wyraźna preferencja wobec jesionu.

Cały rodzaj *Melanelia* podlega w Polsce ochronie, oprócz wymienionych powyżej dwu najpospolitszych gatunków na drzewach przydrożnych spotkać można niekiedy rzadszych przedstawicieli rodzaju: przylepkę brodawkowatą *M. subargentifera* VU, przylepkę wytworną *M. elegantula* VU, przylepkę złotawą *M. subaurifera*. Ich oznaczenie może być trudne dla niespecjalisty.

Pustułka rurkowata *Hypogymnia tubulosa* NT S

Plecha listkowa, zwykle o nieregularnym pokroju, o średnicy do 5 cm, jasnoszara lub zielonawoszara. Odcinki plechy w przekroju zbliżone do obłych, szerokie na 1–3 mm. Głódkowate soralia na końcu odcinków.

W alejach rozpowszechniona, chociaż niezbyt liczna. Preferuje jesiony, dęby i klony.

Podobny gatunek – pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes*, bodajże najpospolitszy listkowaty porost nadrzewny, nie podlega ochronie (odcinki spłaszczone, soralia paszczowate).



Pustułka rurkowata

Szarzynka skórzasta *Parmelia tiliacea* VU S

Plecha listkowa, rozetkowata lub nieregularna, barwy białawej lub niebieskoszarej, w środkowej części mączyście brunatno oprószona. Odcinki o szerokości do 6 mm, krótkie i szerokie.

Gatunek występujący na dobrze nasłonecznionych drzewach przydrożnych. Preferuje dęby i jesiony.



Szarzynka skórzasta

Tarczownica bruzdkowana *Parmelia sulcata*

Jeden z najpospolitszych w kraju porostów nadrzewnych, potencjalne źródło pomyłek przy oznaczaniu porostów listkowatych. Plecha popielata, głęboko wcinana, odcinki o szerokości 2–6 mm, o powierzchni siateczkowatej.



Tarczownica bruzdkowana

Wabnica kielichowata *Pleurosticta acetabulum* EN S

Plecha listkowa, rozetkowata lub nieregularna, dorasta niekiedy do dużych rozmiarów (nawet 25 cm i więcej). Barwa plechy brunatnozielona, niekiedy niebieskawozielona, a nawilżona wodą (np. po opadach) bywa intensywnie zielona. Odcinki do 1 cm szerokie, zaokrąglone, pomarszczone, niekiedy zachodzące na siebie. Owocniki częste, duże, do 15 mm średnicy, a u osobników rosnących w sprzyjających warunkach nawet większe.

Gatunek związany niemal wyłącznie z drzewami przydrożnymi. Wykazuje bardzo silne preferencje wobec klonu zwyczajnego, chociaż bywa spotykany także na innych gatunkach drzew.



Wabnica kielichowata (Fot. RG)

Żółtlica chropowata *Flavoparmelia caperata* EN S

Plecha listkowa, rozetkowata lub nieregularna, ściśle przylegająca do podłoża, barwy żółtawej lub żółtozielonawej. Odcinki o długości do 5 cm i szerokości do 1,5 cm, zazwyczaj mocno pofałdowane i pomarszczone. Owocników zwykle brak.

Gatunek rzadki, występuje na korze drzew liściastych.



Żółtlica chropowata

szacowania zasięgu dyspersji markery genetyczne. Przykładowo, badali potencjał dyspersji *Clio-stomum corrugatum* – rzadkiego gatunku związanego z dębami, szacując jego zakres na co najmniej kilka kilometrów. Równocześnie wykazano, że głównym czynnikiem ograniczającym występowanie gatunku jest raczej dostępność odpowiednich drzew niż jego niewystarczające zdolności dyspersyjne. Do podobnych konkluzji doprowadziły badania przeprowadzone na graniczniku płucniku *Lobaria pulmonaria*. Warto jednak zauważyć, że wcześniejsze badania zasięgu dyspersji prowadzone z wykorzystaniem klasycznych metod ekologicznych (np. wzorców zasiedlenia drzew wokół źródeł kolonizacji) wskazywały na mniejsze możliwości rozprzestrzeniania się porostów. Autorzy badań obejmujących województwa pomorskie i warmińsko-mazurskie, przeprowadzonych w ramach programu „Drogi dla Natury” na terenach województw pomorskiego i warmińsko-mazurskiego, przeprowadzone w ramach projektu „Drogi dla Natury” wskazują, że izolacja i stopień fragmentacji danej alei mają niewielki wpływ na występowanie porostów. Głównymi czynnikami okazały się natomiast obecność odpowiednich drzew (wpływ mają gatunek drzewa i średnica pnia) oraz zanieczyszczenie powietrza (emisje tlenków siarki).

Zanieczyszczenie powietrza jest bardzo istotnym czynnikiem ograniczającym występowanie porostów. Szczególnie duży jest wpływ tlenków siarki (SO_x), powstających w wyniku emisji przemysłowych i energetycznych, zwłaszcza w wyniku spalania silnie zasilanego węgla. Ponieważ w Polsce energetyka jest silnie uzależniona właśnie od spalania kopalin, nasz kraj należy do największych emitentów SO_x w całej Europie. Tym samym skład bioty porostów na większości terytorium Polski został silnie zmieniony. Dlatego bogactwo gatunkowe i ilościowe porostów nadrzewnych jest silnie skorelowane z wielkością emisji tlenków siarki na danym terenie oraz odległością od punktowych źródeł emisji. Na bogactwo porostów duży wpływ mają także lokalne emisje, co uwidacznia się wyraźnym spadkiem bogactwa porostów wzdłuż alei w kierunku miejscowości.

Mniej rozległe jest oddziaływanie spalin samochodowych. W regionach o czystym powietrzu, na drogach o niskim do umiarkowanego obciążeniu ruchem samochodowym, czynnik ten nie powoduje wyraźnego negatywnego wpływu na porosty. Tlenki azotu powstające w wyniku spalania paliw przez silniki spalinowe mogą do pewnego stopnia sprzyjać gatunkom nitrofilnym.

Wyraźny wpływ może mieć posypywanie dróg solą w okresie zimowym; porosty giną wtedy na częściach pni pozostających pod bezpośrednim wpływem zasolenia.

Gospodarka rolna może wywierać zróżnicowany wpływ na poszczególne gatunki porostów. Środki ochrony roślin (pestycydy, zwłaszcza fungicydy) mają prawdopodobnie negatywny wpływ na porosty, chociaż często brakuje w tym zakresie szczegółowych badań. Nawożenie pól może mieć negatywny wpływ na szereg gatunków, jednak dla części gatunków nitrofilnych (wymagających większej ilości azotu) może być czynnikiem pozytywnym. Podobny może być wpływ wzmoczonego zapylenia, którego źródłem jest nieosłonięta gleba na polach uprawnych oraz prace polowe (orka, żniwa). Pyły (minerały ilaste, cząstki próchnicy itp.) opadające na pnie drzew i plechy zapewniają dostawy substancji niezbędnych dla gatunków rozwijających się na żyzniejszych podłożach, mogą też zmieniać pH kory. Czynniki te dla pewnych gatunków mogą być zabójcze, jednak dla szeregu wyspecjalizowanych gatunków „alejowych” (np. odnoźyc) są one zbawienne.

Zabiegi pielęgnacyjne alei służące poprawie bezpieczeństwa ruchu drogowego. Drzewa przydrożne są elementem infrastruktury drogowej i jako takie muszą być utrzyma-

ne w stanie niepowodującym zwiększonego ryzyka dla użytkowników drogi. Służą temu następujące czynności:

- Usuwanie całych drzew zagrażających bezpieczeństwu ruchu drogowego (np. drzew martwych, o obniżonej statyce itd.) – wraz z wyciętym drzewem zniszczeniu ulegają wszystkie zasiedlające je porosty, więc wpływ tego rodzaju zabiegu jest negatywny, jednak zwykle nie do uniknięcia, gdyż pozostawienie drzewa powodowałoby wydłużony wzrost ryzyka dla użytkowników drogi. Decyzja o wycince zawsze powinna być poprzedzona drobiazgową analizą argumentów za i przeciw. O ile w danej alei występuje wiele drzew zasiedlonych przez porosty, usunięcie pojedynczego drzewa nie powoduje zazwyczaj istotnego wzrostu zagrożenia dla populacji. W przypadku dużych walorów lichenologicznych danego drzewa, można zamiast wycięcia całego drzewa zaproponować całkowitą redukcję korony i pozostawienie zasiedlonego przez porosty pnia na miejscu do naturalnego rozkładu. W zamian za wycięte drzewa należy posadzić młode drzewka, które staną się miejscem występowania porostów w przyszłości.
- Usuwanie suchych konarów i gałęzi – w zasadzie nie powoduje istotnych strat w chronionych gatunkach porostów nadrzewnych w alejach, gdzie większość plech chronionych gatunków występuje na pniach drzew. Jest to zalecana forma poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego na drogach z alejami.
- Ograniczanie spontanicznie rozwijających się zakrzewień i odrostów ograniczających widoczność – zabieg wpływający wybitnie korzystnie na wszystkie gatunki uzależnione od świetlistych starodrzewów, co dotyczy nie tylko porostów, ale również występujących w alejach zagrożonych gatunków owadów.

Zalesianie bezpośredniego otoczenia alej wywiera wybitnie negatywny wpływ na porosty, gdyż powoduje wzrost zacienienia. W zasadzie wszystkie prezentowane w tym rozdziale gatunki porostów są organizmami wybitnie światłolubnymi, dlatego właśnie drzewa przydrożne są tak chętnie przez nie zasiedlane. Otoczenie alej nowo posadzonym lasem będzie powodowało stopniowe ustępowanie porostów, w miarę jak postępować będzie wzrost drzew. Na terenach leśnych wyeliminowane zostaje także zapylenie powietrza, tak charakterystyczne dla gruntów ornych, które z kolei ogranicza dopływ soli mineralnych dla porostów o większych wymaganiach troficznych. W przypadku zalesień należy więc zalecić pozostawienie wokół alei pasa terenu wolnego od drzew o szerokości zbliżonej do wysokości drzew (kilkanaście metrów).

Zmiana składu gatunkowego drzewostanów przydrożnych. W związku z faktem, że poszczególne gatunki porostów mają niekiedy wyraźnie określone preferencje wobec gatunków drzew, nasadzenia pewnych gatunków mogą wywrzeć w przyszłości negatywny wpływ na te gatunki. Najbogatszą biotę porostową mają aleje jesionu zwyczajnego, klonu zwyczajnego i dębu. Przy nasadzeniach młodych drzew w alejach należy preferować te gatunki, natomiast unikać gatunków o uboższej biocie, jak np. kultywary topoli czy klon jesionolistny. Na terenach chronionych sadzenie gatunków obcego pochodzenia jest absolutnie zabronione.

Sposoby kompensacji przyrodniczej wobec porostów nadrzewnych. Porosty przedstawione w tym rozdziale występują głównie na pniach dużych egzemplarzy drzew, o grubej warstwie kory. Ze względu na powolny wzrost drzewa osiągają właściwości preferowane przez porosty dopiero po kilkudziesięciu latach. Dlatego wycinki drzew zasiedlonych przez porosty nie da się w szybkim tempie zrekompensować. Posadzenie nowych drzewek

w alejach przydrożnych nie wyrównuje w pełni straty, bowiem będą się one nadawały do zasiedlenia przez porosty dopiero po upływie długiego czasu. Mimo to tworzenie nowych nasadzeń wydaje się najbardziej sensownym sposobem kompensacji. Ważne jest jednak miejsce posadzenia drzewa – drzew w alejach, ze względu na dobre nasłonecznienie pni oraz nawożenie powierzchni pni pyłami, nie da się zastąpić drzewkami sadzonymi w innych miejscach (np. w parkach czy w lasach).

Podsumowując, dla zachowania światłolubnych i w większości przypadków nitrofilnych porostów konieczne jest zachowanie obecnie istniejących miejsc występowania oraz kreowanie nowych poprzez nasadzenia i odpowiednią pielęgnację drzew i ich otoczenia w alejach.

Literatura

- Cieśliński S., Czyżewska K. 2009. Problemy zagrożenia porostów w Polsce. *Wiadomości Botaniczne* 36: 5–17.
- Czarnota P. 2009. Symbiozy porostowe w świetle interakcji pomiędzy grzybami i fotobiontami. *Kosmos* 58: 229–248.
- Fałtynowicz W. 2003. The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland. An annotated checklist. [W:] Mirek Z (red.) *Biodiversity of Poland* 6. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, pp 1–435.
- Fałtynowicz W. 1995. Wykorzystanie porostów do oceny zanieczyszczenia powietrza: zasady, metody, klucze do oznaczania wybranych gatunków. Wyd. CEEW, Krosno: 1–141.
- Frati L., Caprasecca E., Santoni S., et al. 2006. Effects of NO₂ and NH₃ from road traffic on epiphytic lichens. *Environmental Pollution* 142:58–64.
- Lipnicki L., Wójciak H. 1995. Porosty, klucz-atlas. WSiP, Warszawa: 216.
- Lättman H., Lindblom L., Mattsson J.-E., et al. 2009. Estimating the dispersal capacity of the rare lichen *Cliostomum corrugatum*. *Biological Conservation* 142:1870–1878.
- Marmor L., Randlane T. 2007. Effects of road traffic on bark pH and epiphytic lichens in Tallinn. *Folia Cryptog. Estonica* 43:23–37.
- Nowak J., Tobolewski Z. 1975. Porosty polskie: opisy i klucze do oznaczania porostów w Polsce dotychczas stwierdzonych lub prawdopodobnych. PWN, Warszawa: 1–1177.
- Ruisi S., Zucconi L., Fornasier F., et al. 2005. Mapping environmental effects of agriculture with epiphytic lichens. *Israel Journal of Plant Sciences* 53:115–124.
- Werth S., Wagner H.H., Gugerli F., et al. 2006. Quantifying dispersal and establishment limitation in a population of an epiphytic lichen. *Ecology* 87:2037–2046.
- Wójciak H. 2003. *Flora Polski. Porosty, mszaki, paprotniki*. MULTICO Oficyna Wydawnicza: 368.

Podziękowania

Dziękuję prof. W. Fałtynowiczowi za uwagi na temat tekstu, które przyczyniły się do jego znacznego ulepszenia.

7. Grzyby wielkoowocnikowe¹

dr Anna Kujawa, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN

Przydrożne aleje, parki, stare ogrody, zadrzewienia śródpolne, a także drzewa rosnące na cmentarzach, przy obiektach architektonicznych, samotne drzewa na łąkach są miejscami występowania wielu gatunków rzadkich i chronionych gatunków grzybów. Zadrzewione enklawy w krajobrazie rolniczym (zadrzewienia, zarośla, aleje) są często **jedynymi** miejscami, w których mogą przetrwać i przeżyć gatunki leśne. Takie miejsca są bardzo cenne ze względu na sprzyjanie utrzymaniu różnorodności biologicznej na terenach odlesionych.

Część gatunków grzybów objętych ochroną ścisłą ma zdolność do przetrwania na siedliskach zmienionych przez człowieka i ich stanowiska powinny być szczególnie otaczane opieką i nieniszczone ze względu na ich rolę w ochronie gatunkowej grzybów poza terenami objętymi ochroną prawną (czyli poza parkami narodowymi, rezerwatami, użytkami ekologicznymi czy obszarami Natura 2000).

Przy ocenie drzew do wycinki konieczne jest zwrócenie uwagi na to, czy nie są one zasiedlone przez gatunek chroniony. Oprócz tego warto mieć świadomość, że dane drzewo nie musi być zasiedlone przez nadrzewny gatunek chroniony, ale może rosnąć na stanowisku naziemnych gatunków chronionych, umożliwiając (poprzez tworzenie określonych warunków ekologicznych) przeżycie danego gatunku w tym miejscu.

Gatunki grzybów spotykane na drzewach alejowych:

1. *Ozorek dębowy *Fistulina hepatica*

Objęty ścisłą ochroną prawną, na polskiej czerwonej liście kategoria R – rośnie na **dębach**, przede wszystkim na **dębie szypułkowym i bezszypułkowym**. Jest słabym pasożytem, powodującym brunatną zgniliznę. Zasiadla przede wszystkim wiekowe, ponadstuletnie dęby, ale obserwowany jest też na drzewach młodszych. Stosunkowo często spotykany poza lasami, wyrasta w parkach, na cmentarzach, w alejach przydrożnych. Owocniki mają charakterystyczny kształt, barwę i konsystencję. Są mięsnoczerwone o miękkiej konsystencji, przypominają wyglądem płaty wątroby. Wyrastają najczęściej u podstawy pnia lub na niewielkiej wysokości. W celu stwierdzenia jego obecności konieczne jest prowadzenie obserwacji jesienią, od września do listopada. Owocnik widoczny jest przez kilka tygodni.

UWAGA: w przypadku gatunków oznaczonych (*) **jednokrotne stwierdzenie owocnika na danym drzewie przesądza o uznaniu obecności tego gatunku do końca życia drzewa oraz po jego obumarciu.**



*Chroniony ozorek dębowy *Fistulina hepatica* rozwija się na wiekowych dębach, jest pasożytem powodującym bardzo powolny rozkład drewna (Fot. KK)*

¹ **Grzyby wielkoowocnikowe** – sztucznie wyróżniona grupa grzybów tworząca owocniki widoczne gołym okiem.



Wachlarzowiec olbrzymi Meripilus giganteus jest jednym z częściej spotykanych chronionych gatunków wyrastających w alejach (Fot. KK)

Owocniki mogą pokazywać się co roku, jednak najczęściej obserwuje się jednoroczne lub kilkuletnie przerwy w ich pojawieniu się. Wraz z wiekiem drzew zwiększa się prawdopodobieństwo wystąpienia tego gatunku.

2. *Wachlarzowiec (flagowiec) olbrzymi *Meripilus giganteus*

Objęty ścisłą ochroną prawną – zasiedla drzewa należące do kilku gatunków. Przede wszystkim występuje na **bukach, dębach i kasztanowcach**. Spotykany jest też na **klonach, lipach i jabłoniach**.

Tworzy duże owocniki w kształcie wachlarza wykształcające się najczęściej u podstawy drzewa. Owocniki pojawiają się późnym latem i jesienią i są widoczne przez kilka tygodni, czasem ich resztki można dostrzec nawet wiosną następnego roku. Są łatwe do identyfikacji ze względu na rozmiary, kształt i kolor. Jeden owocnik składa się najczęściej z kilku do kilkunastu wachlarzowatych kapeluszy z krótkimi, bocznymi trzonkami zrastającymi się w jeden wspólny trzon. Średnica takiego złożonego owocnika może dochodzić do 1 metra. Górna powierzchnia kapeluszy jest różnobarwna – brązowa, żółtobrązowa, beżowa, strefowana. Na spodniej stronie widać jasne rurki, które po uszkodzeniu czernieją. Wachlarzowiec jest jednym z najczęściej spotykanych poza lasami gatunków chronionych. Wraz z wiekiem drzewa wzrasta prawdopodobieństwo jego wystąpienia. Oceny jego obecności dokonuje się późnym latem i jesienią, od sierpnia do listopada.



Żagwica listkowata wytwarza duże, nietrwale owocniki u podstawy pnia drzew żywicielskich (Fot. MSn)

3. *Żagwica listkowata *Grifola frondosa*

Objęty ścisłą ochroną prawną, na polskiej czerwonej liście kategoria V – tworzy owocniki podobne do owocników wachlarzowca, ale o znacznie mniejszych, liczniejszych, wachlarzowatych kapeluszach. Cechą odróżniającą te dwa gatunki jest też brak ciemnienia rurek na spodzie kapelusza u żagwicy. Występuje u podstawy **dębów**, rzadziej **grabów, buków i brzoź**. Okazałe owocniki pojawiają się co roku lub co kilka lat we wrześniu i październiku i są widoczne przez kilka tygodni. Żagwica stosunkowo rzadko spotykana jest poza lasami. Tak jak w przypadku poprzednich gatunków, także ona zasiedla starsze drzewa.

4. *Lakownica żółtawa (Iśniąca) *Ganoderma lucidum*

(Objęty ścisłą ochroną prawną, na polskiej czerwonej liście kategoria R) – zasiedla przede wszystkim **dęby i graby**, ale też **klony, olsze i buki**, a także sporadycznie **śliwy**. Owocniki tego gatunku są łatwe do rozpoznania. Nerkowaty, brązowoczerwony, twardy kapelusz wielkości kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów jest pokryty żywicowatą, błyszczącą substancją. U młodych okazów widoczny jest kontrastowo zabarwiony, żółto-pomarańczowy brzeg kapelusza. W trakcie wzrostu jasny brzeg ciemnieje i nie odróżnia się barwą od reszty kapelusza, a błyszcząca powierzchnia pokrywa się rdzawym nalotem zarodników. Charakterystyczną cechą jest też krótki, boczny trzon, również z żywicowatą substancją na całej długości. Owocniki pojawiają się latem i jesienią i są najczęściej widoczne co najmniej przez kilka miesięcy. Stare owocniki można też znaleźć wiosną i latem następnego roku. Ten gatunek stosunkowo często wyrasta poza lasami, najczęściej w parkach, ogrodach i zadrzewieniach.



Chroniona lakownica żółtawa jest często spotykana na drzewach liściastych w alejach (Fot. MSn)

5. *Siedzuń sosnowy (szmaciak gałęzisty)

Sparassis crispa

Objęty ścisłą ochroną prawną, na polskiej czerwonej liście kategoria R – pasożytuje przede wszystkim na **sosnach**. Rzadko jest spotykany poza lasami. Tworzy charakterystyczne kuliste owocniki składające się z niezliczonej ilości cienkich, kędzierzawo pofałdowanych, żółtych „listewek”. Owocniki tworzą się od sierpnia do listopada u podstawy sosen i, podobnie jak w przypadku poprzednich gatunków, wraz z wiekiem drzewa wzrasta prawdopodobieństwo jego wystąpienia. Owocniki widoczne są przez kilka tygodni. W lasach przy dębach i jodłach spotkać można blisko spokrewnionego siedzunia dębowego (*S. brevipes*) o jaśniejszych, grubszych i mniej pofałdowanych „listewkach”. Jest to gatunek rzadszy od siedzunia sosnowego i raczej niespotykany poza lasami.



Chroniony siedzuń sosnowy Sparassis crispa, bardziej znany pod nazwą szmaciak gałęzisty, zasiedla sosny. Ten mieszkawiec lasów bardzo rzadko spotykany jest w alejach (Fot. KK)

6. *Błyskoporek podkorowy (włóknouszek ukośny)

Inonotus obliquus

Objęty jest ochroną częściową ze względu na wartość użytkową, na polskiej czerwonej liście kategoria R. Rośnie przede wszystkim na brzozech, tworząc czarne, spękane narośla na pniach, na różnej wysokości. Narośla te, będące tkanką drewna przerosniętą płonnymi strzępkami grzyba, widoczne są wyraźnie przez cały rok.



Purchawica olbrzymia Langermannia gigantea – ten chroniony gatunek naziemny wyrasta w alejach na żyznych siedliskach. Sprzyjają mu także przydrożne zakrzaczenia (Fot. KK)



Gwiazdosz prążkowany Geastrum striatum jest przedstawicielem rodzaju, w którym wszystkie gatunki objęte są ścisłą ochroną. Spotkać go można w przydrożnych zaroślach na żyznych siedliskach (Fot. KK)

Oprócz gatunków nadrzewnych aleje przydrożne, zadrzewienia śródpolne, zadrzewione cmentarze, parki itp. są miejscem występowania **naziemnych gatunków chronionych niezwiązanych bezpośrednio z drzewami, ale z zespołem warunków panujących w takich siedliskach**. W takich środowiskach spotyka się niektóre gatunki **gwiazdoszy** (*Geastrum*), np. **gwiazdosza prążkowanego** (*G. striatum*), **g. wzniesionego** (*G. fornicatum*), **g. koronowatego** (*G. coronatum*), **g. brodawkowego** (*G. corollinum*), **g. rudawego** (*G. rufescens*) oraz blisko spokrewnionego **włosogwiazda czarnogłowego** (*Trichaster melanocephalus*). W parkach znajdowano też podobną pokrojem **gwiazdę wieloporową** (*Myriostoma colliforme*). W zadrzewieniach śródpolnych spotykane są występujące wiosną **smardze** (mitrówki) **półwolne** (*Morchella (Mitrophora) semilibera*), a w alejach owocowych, parkach i zadrzewieniach – **smardze jadalne** (*Morchella esculenta*). Także purchawica olbrzymia (*Langermannia gigantea*) znajduje siedliska zastępcze w zaroślach, zadrzewieniach śródpolnych, alejach i parkach.

Nie tylko gatunki grzybów chronionych kwalifikują dane drzewo do ochrony przed jego wycięciem. Wyrastają tu też gatunki nieobjęte ochroną, ale umieszczone na czerwonej liście, np. **pochwiak jedwabnikowy** (*Volvariella bombycina*) (Kategoria zagrożenia R). Te i inne, często pospolite gatunki grzybów nadrzewnych, np. **żółciak siarkowy** (*Laetiporus sulphureus*), **żagiew łuskowata** (*Polyporus squamosus*), **bocznik ostrygowaty** (*Pleurotus ostreatus*) ułatwiają ptakom wykuwanie dziupli i stwarzają lepsze warunki do gniazdowania niż drzewa bez grzybów. Oddziaływanie enzymatyczne grzybni rozwijającej się w drewnie powoduje jego rozkład i powstawanie próchna. Tworzy się w ten sposób środowisko życia dla próchnojadów, w tym chronionej pachnicy dębowej.

Konieczne należy pamiętać, że grzyby nadrzewne rozwijają się wewnątrz pnia drzewa (grzybnia) i jednorazowe zaobserwowanie owocników wymienionych wyżej gatunków oznacza, że grzyb zasiedlił drzewo trwale. Owocniki są wytwarzane często nie co roku, ale z kilkuletnimi przerwami. Brak owocników nie oznacza braku grzyba.

Drzewa i towarzyszące im gatunki grzybów chronionych:

Gatunek drzewa	Gatunki grzyba
Brzoza	żagwica listkowata, włóknouszek ukośny
Buk	wachlarzowiec olbrzymi, żagwica listkowata, lakownica żółtawa
Dąb	ozorek dębowy, wachlarzowiec olbrzymi, żagwica listkowata, lakownica żółtawa
Grab	żagwica listkowata, lakownica żółtawa
Kasztanowiec	wachlarzowiec olbrzymi
Klon	wachlarzowiec olbrzymi, lakownica żółtawa
Lipa	wachlarzowiec olbrzymi
Olsza	lakownica żółtawa
Sosna	siedzuń sosnowy (szmaciak gałęzisty)
Drzewa owocowe	wachlarzowiec olbrzymi, lakownica żółtawa

Drzewa, na których rozwijają się gatunki chronionych grzybów, mają od kilkudziesięciu do kilkuset lat. Rozwój grzyba, zanim pokażą się owocniki, trwa od kilku do kilkudziesięciu lat. Dlatego trudno zrekomensować usunięcie takiego drzewa. Pożądanym działaniem jest stałe rozwijanie i uzupełnianie sieci alej i zadrzewień przydrożnych. W przypadku konieczności usunięcia drzewa z gatunkiem chronionym (dozwolone wyłącznie po wcześniejszym uzyskaniu odpowiedniego zezwolenia) zaleca się ścinanie go na wysokości około 1 metra i pozostawianie pniaka do naturalnego rozkładu. W wielu wypadkach na takich pozostałościach drzewa grzyby rozwijają się nadal przez wiele lat.

Grzyby pasożytnicze (m.in. wymienione powyżej) w miarę swojego rozwoju wpływają na kondycję drzewa, osłabiając je i tworząc wewnętrzne wypróchnienia. Konieczne są obserwacje drzew zasiedlonych przez grzyby i usuwanie zamierających konarów. W przypadku grzybów rozwijających się u podstawy drzew z czasem może być konieczne wycięcie osłabionego drzewa (w sposób zarekomendowany wyżej).



Grzybnia mitrówek rozwija się w wierzchnich warstwach ziemi. Zabiegi pielęgnacyjne polegające na zrywaniu wierzchniej warstwy gleby nie sprzyjają temu gatunkowi (Fot. KK)

Literatura

Kwaśna H., Łakomy P. 2008. Atlas hub. MULTICO

Snowarski M. 2010. Grzyby. MULTICO

Ratuszniak E. 2007. Grzyby poliporoidalne występujące w zadrzewieniach miejskich i przydrożnych. Ogólnopolska Konferencja Naukowa na temat: „Kompleksowe i szczegółowe problemy inżynierii środowiska”. Darłówko 2007: 827–835 (http://wbiis.tu.koszalin.pl/konferencja/konferencja2007/2007/61ratuszniak_t.pdf)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną.

Wojewoda W., Ławrynowicz M. 2006. Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych w Polsce. [W:] Red list of plants and fungi in Poland, Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szelać (red.). W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 53–70.

dr inż. Marzena Suchocka

PUNKT WIDZENIA DENDROLOGA

Działalność grzybów pasożytniczych powoduje zgnilizny, które obniżają wytrzymałość mechaniczną drewna i mogą powodować złamania lub wywrócenia drzew. Gatunki można podzielić na kilka grup pod kątem ich znaczenia dla statyki drzew. Pierwszą są saprotrofy żerujące na martwym drewnie – takie jak bocznik ostrygowaty *Pleurotus ostreatus*, który rozwija się na martwych drzewach, czasem na żywych – jako słaby pasożyt. Do pasożytów obligatoryjnych atakujących zdrowe drzewa należy żagiew łuskowata *Polyporus squamosus*, która powoduje intensywną białą zgniliznę. Po pojawieniu się owocników porażone drzewa zwykle szybko się wywracają lub łamią, czasem już po 2–3 latach. Podobnie żółciak siarkowy *Laetiporus sulphureus*, powodujący szybko postępującą brunatną zgniliznę twardej. Jednak obserwuje się także drzewa porażone tymi pasożytami, a niewykazujące oznak osłabienia przez kilkadziesiąt lat. Dlatego samo stwierdzenie obecności pasożyta nie może kwalifikować od razu drzewa do usunięcia.

Sprawa się komplikuje, jeśli pasożyt osłabiający drzewo jest pod ochroną prawną. Chroniona lakownica żółtawa *Ganoderma lucidum* wywołuje białą zgniliznę i prowadzi do łatwego łamania się drzew, szczególnie gatunków o kruchym drewnie. Do grupy tej należą również chronione: wachlarzowiec olbrzymi *Meripilus giganteus*, powodujący intensywną białą zgniliznę korzeni i odziomka oraz błyskoporek podkorowy *Inonotus obliquus*. Każdy gatunek ma inną szybkość rozwoju, a co za tym idzie – rozkładu drewna. Czasami jednak proces ten trwa długimi latami i nie powoduje szybkiego osłabienia statyki drzewa. Charakterystyczne dla gatunku jest również miejsce, w którym rozwija się grzyb. Może to być nasada pnia i korzenie, pień lub nasada korony. Są również pasożyty przyranne, które pojawiają się po cięciach gałęzi. Znajomość specyfiki rozwoju gatunku grzyba pozwala na zastosowanie optymalnych zabiegów minimalizujących zagrożenia i pozwalających, o ile to możliwe, na pozostawienie drzewa wraz z jego chronionym „lokatorem” aż do końca ich życia.

IV. PODSTAWY PIELĘGNACJI DRZEW

dr hab. inż. Jacek Borowski, prof. Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
inż. arch. kraj. Maciej Motas

W niniejszym rozdziale przedstawiono aktualne wyniki badań naukowych i normy branżowe dotyczące pielęgnacji drzew. Zazwyczaj głównym problemem w pielęgnacji drzew jest poświęcanie zbyt małej uwagi temu, jak może ona wpływać na stan i kondycję drzewa, a skupienie się na tym, w jaki sposób technicznie wykonać cięcie, aby realizować oczekiwania ludzi.

Kiedy kilka prostych pojęć dotyczących pielęgnacji drzew zostanie właściwie zrozumiane, to zalecanie i wykonywanie cięć staje się znacznie łatwiejsze i pozostaje kwestią zdrowego rozsądku. Pragniemy podkreślić, że treści prezentowane w tym rozdziale przedstawiają tylko podstawy prawidłowej pielęgnacji drzew, dlatego też zachęcamy do poszerzenia swojej wiedzy, korzystając z fachowej literatury zajmującej się tym tematem.

Podstawy formalnoprawne

W świetle obowiązujących przepisów właściciele i zarządcy terenów, na których znajdują się drzewa, są zobowiązani do prowadzenia prac przy ich utrzymaniu. Jednak tylko Ustawa o ochronie przyrody precyzuje dokładniej zakres ich wykonywania. Należy pamiętać, że cięcia drzew zawsze należy wykonywać z należytą starannością i ostrożnością, a jeżeli nie ma pewności co do słuszności podejmowanych działań, należy się wstrzymać z rozpoczęciem prac do momentu uzyskania pomocy eksperta. Warto zasięgnąć porady i konsultować zakres oraz sposób pielęgnacji drzew z doświadczonymi arborystami lub dendrologami.



Fot. 1 (MM) Arboryści przygotowują się do pracy

1. Zanim przystąpimy do pielęgnacji – ogólne zasady utrzymania i pielęgnacji drzew

Właściwa pielęgnacja drzew zaczyna się już w szkółce w momencie ich sadzenia. Odpowiednio dobrane miejsce dla drzew jest podstawą ich dalszego, prawidłowego rozwoju. Dlatego szczególne znaczenie ma wzajemne dopasowanie miejsca i gatunku oraz selekcja materiału szkółkarskiego (patrz rozdział VII).

Projektując nasadzenia, należy stosować gatunki właściwe dla siedlisk, przez które przebiega droga. Najlepiej wybierać rośliny polskiego pochodzenia, znajdujące się w tej samej lub chłodniejszej strefie klimatycznej. Nie należy kupować drzew pochodzących z importu, o niesprawdzonej w Polsce mrozoodporności. Ponadto Ustawa o ochronie przyrody określa listę roślin, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym. Takie gatunki po wprowadzaniu do krajobrazu łatwo się rozmnażają i mogą być niebezpieczne dla środowiska. Wśród drzew alejowych spotkamy gatunki potencjalnie inwazyjne, takie jak: robinia akacjowa, dąb czerwony, klon jesionolistny i znajdujący się już na liście ministerialnej bożodrzew gruczołkowaty.

Założenie i utrzymanie drzew przydrożnych wymaga wypracowania i wdrożenia standardów, które istotnie ułatwiają pracę ich właścicieli i zarządców. **Podstawą gospodarki drzewostanem jest mapa z aktualną inwentaryzacją drzew** (patrz s. 225). Przed przystąpieniem do prac pielęgnacyjnych, zwłaszcza na długich odcinkach dróg, pożądane jest opracowanie dokumentacji dotyczącej oceny stanu zadrzewień i wytycznych pielęgnacyjnych. Dokument ten powinien zawierać definicje opisujące, jak dokładnie należy rozumieć zakres zalecanych zabiegów. Taki **słownik pojęć** ułatwia komunikację z wykonawcami prac na każdym etapie zamówienia, poczynwszy od przygotowania SIWZ, złożenia poprawnie przygotowanej oferty przez wykonawcę oraz późniejszych prac związanych z prowadzeniem nadzoru oraz końcowym odbiorem prac. Poza kontrolą jakości i zakresu zaplanowanych prac dokładnie opracowana dokumentacja pozwala na ich koordynację i kontrolę rzeczowo-finansową.

Zabiegi pielęgnacyjne drzew należy wykonywać regularnie i etapowo pod kontrolą doświadczonego inspektora nadzoru. Taka osoba powinna mieć wiedzę z zakresu: dendrologii, arborystyki, architektury krajobrazu, ogrodnictwa i leśnictwa. W praktyce najlepszym rozwiązaniem jest nadzór autorski wykonywany przez osobę przygotowującą wytyczne pielęgnacyjne. Tak prowadzona kontrola pozwala na utrzymanie spójnej oceny jakości prac oraz daje możliwość korekty zakresu prac w przypadku zaistnienia nieplanowanych okoliczności, tj.:

- stwierdzenie osłabień mechanicznych drzewa, takich jak pęknięcia czy ubytki wgłębne,
- zidentyfikowanie cennych i chronionych gatunków,
- konieczność mechanicznego wzmocnienia korony.

Te okoliczności, jeśli pozostały niezauważone wcześniej podczas przygotowywania wytycznych do pielęgnacji, nie mogą być pomijane podczas wykonywania prac. Powinny mieć one wpływ na jej przebieg, a przynajmniej być odnotowane jako dalsze wytyczne do kolejnych etapów planowanych działań.

Podczas pielęgnacji należy pamiętać że:

- Drzewa rosnące w warunkach naturalnych nie wymagają z naszej strony żadnej pomocy, są organizmami znacznie starszymi od nas i ich sukces ewolucyjny jest niezaprzeczalny. Konieczność „pielęgnacji” pojawia się na styku człowiek–drzewo.
- Nie istnieje cięcie drzew, które jest obojętne dla ich stanu. Wyjątkiem jest odpowiednie usuwanie martwych konarów i gałęzi. Każde cięcie żywej tkanki drzewa powoduje zaburzenia fizjologiczne i ma wpływ na zachowanie równowagi pomiędzy częścią nadziemną i podziemną drzewa. Z tego powodu należy ograniczać cięcia do absolutnego minimum.
- Należy unikać cięcia grubych gałęzi. Każde duże cięcie to źródło infekcji patogenów. Im rana jest większa, tym dłużej przebiega proces zablizniania ran i grodziowania (patrz rozdział I).
- Cięcie gałęzi o średnicy poniżej 5 cm nie odbija się w istotny sposób na ogólnej kondycji dojrzałego drzewa pod warunkiem usuwania nieznacznej ilości aparatu asymilacyjnego oraz zachowania ogólnych zasad dezynfekcji narzędzi.
- Drzewa należy pielęgnować planowo, a nie akcyjnie. Taki sposób działania minimalizuje wielkość ran i nie naraża drzew na głębokie infekcje.
- Zazwyczaj drzewa młode lepiej znoszą cięcia niż drzewa dojrzałe.
- Cięcie kilku gałęzi położonych tuż obok siebie lub jedna nad drugą utrudnia gojenie się ran (zalewanie tkanką przyraną) (Szymanowski 1986). Takie cięcia powodują głębokie infekcje, upośledzenie przepływu asymilatów i późniejszą podatność na rozkład i złamanie w miejscu cięcia. Przykładem mogą być zbyt późno wykonywane prace przy odstawianiu skrajni drogowej.

Diagnostyka

Wszelkie prace wykonywane dla poprawy stanu drzew lub bezpieczeństwa w ich otoczeniu muszą być przeprowadzane rozsądnie i w jasnym celu, dlatego muszą one być poprzedzone diagnostyką wykonaną przez osobę o kwalifikacjach adekwatnych do zakresu opinii (patrz rozdział II). Osoby zlecające wykonanie zabiegów pielęgnacyjnych powinny mieć na tyle szeroką wiedzę, aby mogły nie tylko identyfikować i klasyfikować niepokojące zmiany na drzewach, ale również określić granice własnych kompetencji. W razie stwierdzenia poważniejszych uszkodzeń lub innych zagrożeń powinny zgłosić zarządcy terenu konieczność przeprowadzenia specjalistycznych badań. Rzetelna ocena wymaga doświadczenia, zastosowania specjalistycznych urządzeń i metod pomiarowych oraz znajomości przynajmniej podstaw mykologii (patrz s. 91–114).

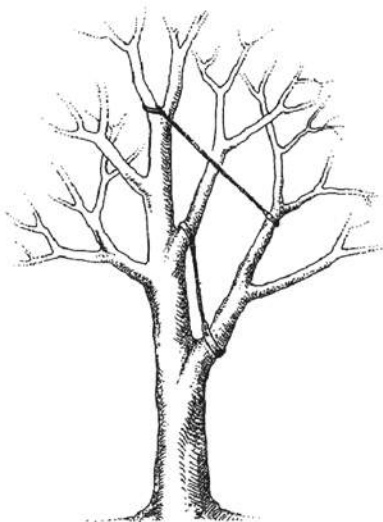
Uwaga! Niedopuszczalne jest podejmowanie decyzji o wycince cennych starych drzew bez ekspertyzy dotyczącej ich stanu zdrowotnego i statyki przeprowadzonej przez wykwalifikowanego diagnostę.

2. Wzmocnienia mechaniczne drzew za pomocą wiązań

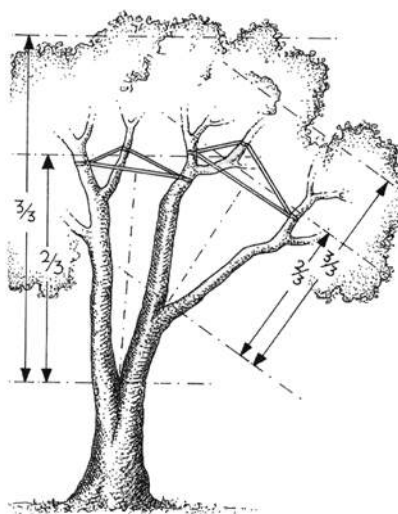


Fot. 2 (MM) Rozwidlenie widoczne na zdjęciu jest potencjalnym miejscem rozłamania pnia. Zamonowanie wiązania pomiędzy pniami drzewa może zapobiec rozłamaniu.

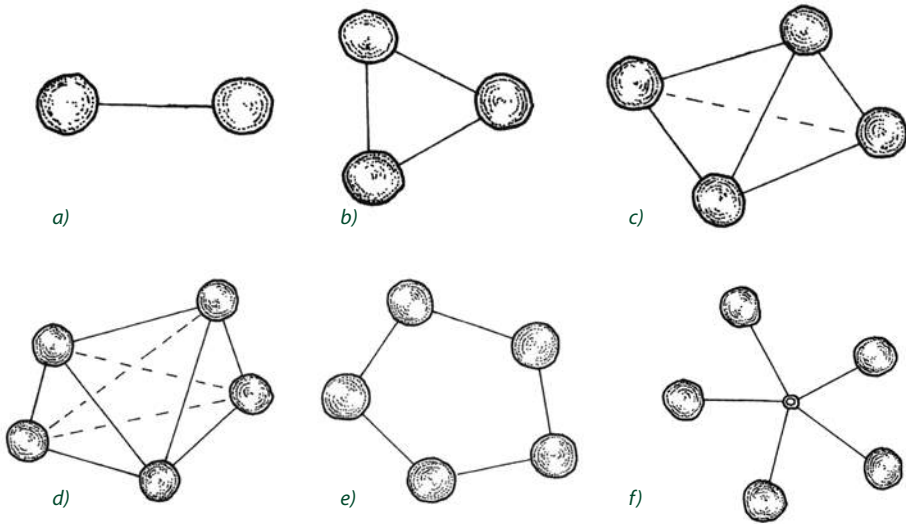
Mocowanie wiązań jest alternatywnym rozwiązaniem dla powszechnie błędnie wykonywanych drastycznych redukcji koron drzew. Ich zastosowanie pomaga w utrzymaniu bezpieczeństwa w otoczeniu drzewa. Wykonanie wiązań, w odróżnieniu od drastycznych redukcji (ogłowienia, „totemizacji”), jest rozwiązaniem zgodnym z prawem. Rozpatrując problem od strony biologii drzewa, wykonanie wiązań, które umożliwiają pozostawienie jak najdłużej możliwie największej korony drzewa, pozwala na utrzymanie maksymalnej zdolności do odżywiania, a tym samym zachowania vitalności drzewa. Ponadto montaż wiązań nie tylko zabezpiecza drzewa przed rozłamaniem, ale również w przypadku rozłamania (czego nigdy nie można zupełnie wykluczyć) zabezpiecza otoczenie, gdyż odłamane fragmenty korony zawisają wzdłuż pnia.



Rys. 1. Przykładowy wybór miejsca wzmocnienia drzewa. Zabezpieczenie dwoma linami pozwala na maksymalną kontrolę konarów i w przypadku ich wyłamania zapobiegnie upadkowi konara na ziemię oraz da czas na wykonanie odpowiednich zabiegów zabezpieczających (FLL 2006)



Rys. 2. Wzmocnienie mechaniczne najczęściej zakłada się na wysokości 2/3 od rozwidlenia zabezpieczanych przewodników (FLL 2006)



Rys. 3. Typowe układy wzmocnień widziane w rzucie z góry. Kolejno: a) wiązanie pojedyncze, b) w trójkąt, c) i d) wielokrotność trójkątów, e) wiązanie obwodowe i f) wieloprzewodnikowe z pierścieniem centralnym. Wszędzie obowiązuje zasada montażu na wys. 2/3 wysokości zabezpieczanego rozwidlenia (FLL 2006)

Ustalając miejsca zamocowania i układ wiązań w koronie drzewa, trzeba pamiętać, że najbardziej efektywne statycznie są wiązania w trójkąt, które zapewniają najbardziej optymalne zabezpieczenie korony. Zróżnicowany pokrój, struktura i wiek drzew wymagają stałego pogłębiania wiedzy w celu optymalnego doboru konfiguracji i wytrzymałości wzmocnień mechanicznych.

Najczęściej wyróżnia się dwa typy wiązań: dynamiczne i statyczne.

Wiązania dynamiczne (elastyczne) mają za zadanie:

- zwiększenie stabilności statycznej korony przez ograniczenie zakresu jej ruchów wywołanych działającymi czynnikami atmosferycznymi, wiatr, śnieg (okiść), oblodzenie,
- zapobieganie rozłamom wynikającym z takich cech budowy, jak osłabione rozwidlenia oraz występowanie wielu pni na jednym drzewie,
- zapobieganie oddziaływaniu czynników naturalnych, jak np. sędziwy wiek drzewa, a co za tym idzie – zmniejszona jego elastyczność i trudna do określenia wytrzymałość poszczególnych fragmentów korony,
- podwieszanie „wygonionych” konarów (patrz s. 63) narażonych na odłamanie – tutaj należy wspomnieć o zjawisku tzw. „summer branch drop”. Polega ono na nieoczekiwanym odłamywaniu się, zazwyczaj w letnie popołudnie, zdrowych, wolnych od pęknięć i rozkładu konarów. Istnieje kilka teorii na temat tego zjawiska, jednak żadna z nich nie została ostatecznie potwierdzona.

Wiązanie elastyczne z zasady montujemy z pewnym luzem, tak aby pozwalało na ruch wiązanych przewodników w zakresie pozwalającym na naturalne wzmacnianie się pni i konarów poprzez właściwy, stosowny do ich budowy, przyrost na grubość. Wiązania mają

zapobiegać ekstremalnym wychyleniom konarów i przewodników podczas gwałtownych wiatrów oraz opadów atmosferycznych. Do ich wykonania należy używać atestowanych i przeznaczonych specjalnie do tego celu lin syntetycznych o rozciągłości od 15 do 20%, czasem ze specjalnym amortyzatorem umieszczanym wewnątrz liny.

Wiązania statyczne (sztywne) mają za zadanie:

- unieruchomienie pękniętych rozwidleń drzew w różnym wieku,
- zabezpieczenie rozwidleń i konarów drzew starych, które ze względu na wzrastającą z wiekiem kruchość, pojawiające się ubytki oraz niszczące oddziaływanie grzybów i owadów wymagają w niektórych przypadkach usztywnienia zabezpieczającego przed rozłamaniem.

Trzeba pamiętać, że wiązanie statyczne unieruchamia drzewo i pozbawia je możliwości reagowania poprzez zwiększony przyrost wtórny w najbliższych miejscach. To ważna informacja, ponieważ drzewo zostaje niejako skazane na dożywotnie zabezpieczenie i nie może już potem funkcjonować bez niego.

Do wykonania wiązań statycznych używamy:

- syntetycznych lin o rozciągłości do 5%,
- pętli z uchwytami dobranych do obwodu pnia, połączonych ze sobą linami syntetycznymi typu Dynema, które są zaplatane, lub linami stalowymi wyposażonymi dodatkowo w kausze i zaciski linowe montowane według Polskich Norm dotyczących używania lin stalowych (norma: PN-EN 13411-5). Podczas montażu i odbioru prac należy zwrócić szczególną uwagę na układ zacisków (zgodny z PN), które mają być zainstalowane w taki sposób, aby nie niszczyć liny w jej biegu nośnym.

Wymienione powyżej wiązania należą do grupy wzmocnień bezinwazyjnych, tzn. nie ingerują w organizm drzewa i nie ograniczają przyrostu drzew na grubość.

W niektórych przypadkach dopuszczalne jest zastosowanie wiązań statycznych przewiertowych. Są to sytuacje, kiedy przy dużych średnicach pękniętych już w rozwidleniach przewodników występujące siły są tak duże, że zastosowane wiązanie opasujące „dusi” drzewo i powoduje upośledzenie przepływu asymilatów i soków, co może doprowadzić do zmniejszenia vitalności i ostatecznie zamierania koron. Wtedy mniejszym złem może okazać się wykonanie wiązania przewiertowego, które wprowadzie ingeruje w zdrową tkankę, ale uszkadza procentowo bardzo mały fragment pnia.

Wiązań przewiertowych nie stosujemy na pniach pustych w środku, chyba że zabezpieczamy pojedynczy pęknięty pień.

Wiązania na dwóch poziomach

Przy bardzo długich przewodnikach starych drzew, które musimy zabezpieczyć, często jedynym dobrym rozwiązaniem jest montaż wiązań na dwóch poziomach. Pierwszy z nich zabezpiecza główne rozwidlenia przed rozłamaniem i z reguły jest statyczny. Montujemy go stosunkowo nisko, bez zachowania zasady 2/3 wysokości od rozwidlenia. Drugi poziom jest dynamiczny i jego instalacja następuje w 2/3 wysokości, licząc od poziomu wiązań statycznych do wierzchołka drzewa.

Trzeba pamiętać, że zarówno zalecenia dotyczące zastosowania wiązań, jak i dobór konkretnych nośności powinna wykonać osoba mająca odpowiednie doświadczenie. To samo dotyczy ich montażu; tutaj wymagane jest wcześniejsze przeszkolenie osób wykonują-

cych prace. Odbiór prac również wymaga doświadczenia i wnikliwego sprawdzenia miejsc montażu, parametrów zastosowanych wiązań oraz sposobu ich montażu. W praktyce coraz więcej osób ma takie kwalifikacje potwierdzone zaświadczeniami o uczestnictwie w szkoleniach organizowanych przez arborystyczne ośrodki szkoleniowe albo producentów wiązań.

Uwaga! Należy pamiętać, że podstawowym kryterium dopuszczającym wiązanie na poziomie projektowym, wykonawczym oraz podczas odbioru jest atest wszystkich użytych elementów wykonanych wiązań oraz gwarancja producenta, że użyte materiały służą do zastosowania na drzewach. Gwarantowane przez producenta parametry powinny zawierać elementy:

- początkowa wytrzymałość,
- odporność na promieniowanie UV,
- zdolność do zachowania minimalnej wymaganej wytrzymałości w określonym gwarancją czasie (obecnie wg ZTF Baumpflege jest to minimalnie 8 lat).

Gwarancje udzielane przez producenta są uzależnione od wykonywania okresowych przeglądów wiązań, podczas których sprawdzamy:

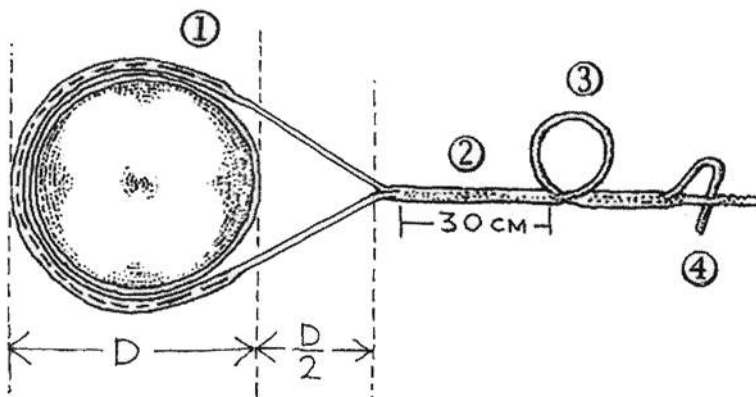
a) w przypadku wiązań elastycznych

- wiek wiązań,
- czy nie są zbyt naprężone,
- czy nie są uszkodzone mechanicznie, np. przez zwierzęta (gryzonie, ptaki),
- czy gałęzie nie kolidują z przebiegiem wiązania,
- czy przyrost pni na grubość nie spowodował wysnucia zbyt dużej części liny powrotnej lub zmniejszenia kąta lin opasujących pień do wartości obniżającej krytycznie jej nośność.

b) w przypadku wiązań statycznych

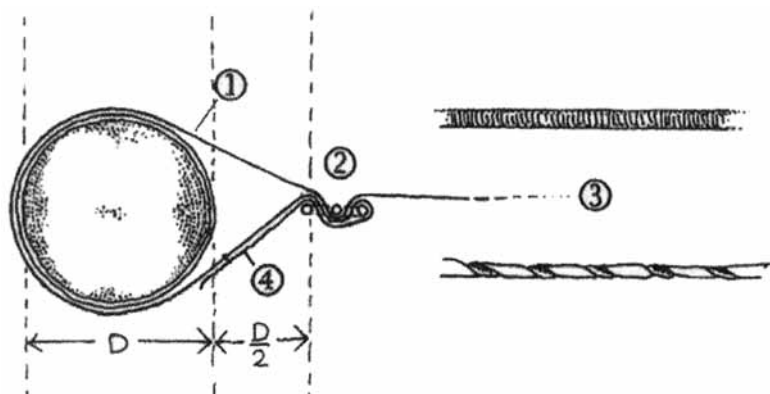
- wiek wiązań,
- czy nie są zbyt luźne,
- czy nie są uszkodzone mechanicznie, np. przez zwierzęta (gryzonie, ptaki),
- czy gałęzie nie kolidują z przebiegiem wiązania,
- w wiązaniach stalowych sprawdzamy stan liny i zacisków (szukamy korozji i pęknięć pojedynczych włókien),
- napięcie wiązania, sprawdzając, czy opaska wokół pnia nie upośledza w zbyt dużym stopniu przepływu soków i asymilatów.

Poniżej zamieszczamy informacje pomocnicze pokazujące właściwy sposób montażu.



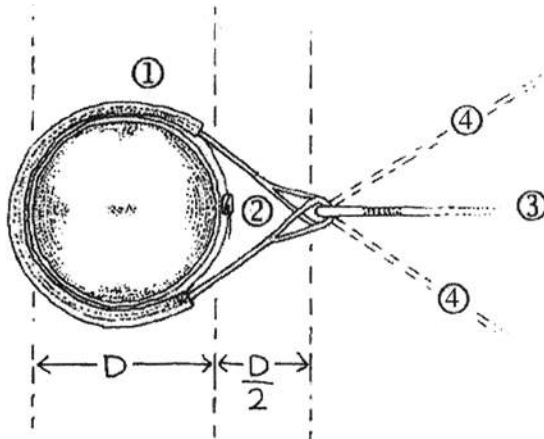
Rys. 4 Schemat wykonania wiązania na pniu, lina bezrdzeniowa:

1. lina bezrdzeniowa ze specjalną opaską zabezpieczającą drzewo przed uszkodzeniami, a linę przed przetarciem
 2. 30 cm to minimalna długość odcinka liny, który po opasaniu drzewa jest wkładany do wnętrza splotu liny, zastępując węzły
 3. zapas liny wybierany podczas przyrostu drzewa na grubość w kolejnych latach
 4. zakończenie wiązania
- D. średnica pnia
 $D/2$. 1/2 średnicy pnia to minimalna odległość połączenia lin, co pozwala na zachowania kąta niezmniejszającego wytrzymałości lin (FLL 2006)



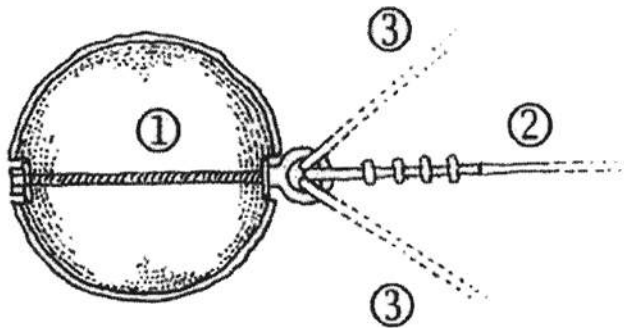
Rys. 5 Schemat wykonania wiązania na pniu taśmą:

1. taśma ze specjalną opaską zabezpieczającą drzewo i taśmę przed przetarciem
 2. specjalna klamra zastępująca węzły
 3. taśma może być zamontowana prosto (statycznie) albo skręcona (dynamicznie)
 4. zakończenie wiązania
- D. średnica pnia
 $D/2$. 1/2 średnicy pnia to minimalna odległość połączenia klamrą, co pozwala na zachowania kąta niezmniejszającego wytrzymałości taśmy (FLL 2006)



Rys. 6 Schemat wykonania wiązania na pniu, lina plus pas ochronny:

1. pas ochronny zabezpieczający drzewo i dający punkt zaczepienia do liny,
 2. dodatkowy pas elastyczny pozwalający na montaż na pniu bez rozwidlenia,
 3. lina główna, elastyczna lub statyczna,
 4. możliwe do zamontowania w tym samym pasie liny dodatkowe
- D. średnica pnia
 $D/2$. 1/2 średnicy pnia to minimalna odległość połączenia strzemion pasa ochronnego, co pozwala na zachowanie kąta niezmniejszającego jego wytrzymałości (FLL 2006)



Rys. 7 Schemat wykonania wiązania przewiertowego na pniu:

1. nagwintowany pręt przechodzący przez otwór w pniu wraz z elementami mocującymi
2. główna lina stalowa o odpowiedniej średnicy zabezpieczona zaciskami kabłąkowymi
3. możliwe do zamontowania w tym samym punkcie liny dodatkowe (FLL 2006)

Poniższa tabela (tab. 1) pozwala na przyjęcie orientacyjnych wartości dla właściwego doboru nośności wiązań w stosunku do grubości zabezpieczanych przewodników i konarów. Oczywiście ze względu na to, że drzewa wykazują indywidualne cechy budowy oraz na to, że mapa ubytków i uszkodzeń mechanicznych jest także niepowtarzalna, należy kierować się przede wszystkim doświadczeniem, które wynika ze stażu pracy oraz wnikliwej obserwacji reakcji drzew na gwałtowne czynniki atmosferyczne.

Tab. 1. Tabela wytrzymałości dynamicznych systemów wiązań wg instrukcji wiązań Cobra

Średnica konarów lub pni mierzona na poziomie zabezpieczanego rozwidlenia	Minimalna wytrzymałość dla wiązań zabezpieczających rozwidlenia
do 40 cm	Cobra plus 2 t
do 60 cm	Cobra plus 4 t
do 80 cm	Cobra 8 t

Na polskim rynku oferowanych jest już wiele typów wiązań produkowanych przez różnych producentów. Wyroby mają specyficzną charakterystykę pracy pod obciążeniem, od całkowicie statycznych do dynamicznych, których rozciągliwość dochodzi do 20%. Do najczęściej stosowanych należą systemy o nazwach własnych: Boa, Cobra, Tree save, Gefa, Gemini, Arboline. Wyjątek stanowią liny stalowe używane do wiązań statycznych, które są produkowane dla różnych zastosowań i podlegają normie PN-EN 13411-5. Niedopuszczalne jest stosowanie wiązań, których elementem są sztywne obejmy montowane na pniach! Takie wzmocnienie korony powoduje „duszenie” i stopniowe osłabienie vitalności drzew. Zabronione jest też stosowanie wzmacniania pni przez zalewanie ubytków kominowych masami betonowymi. Ta metoda jest publikowana nadal w Katalogu Norm Pracy, ale stwierdzono i udokumentowano w badaniach naukowych jej szkodliwość oraz negatywny wpływ na naturalne mechanizmy obronne drzewa.



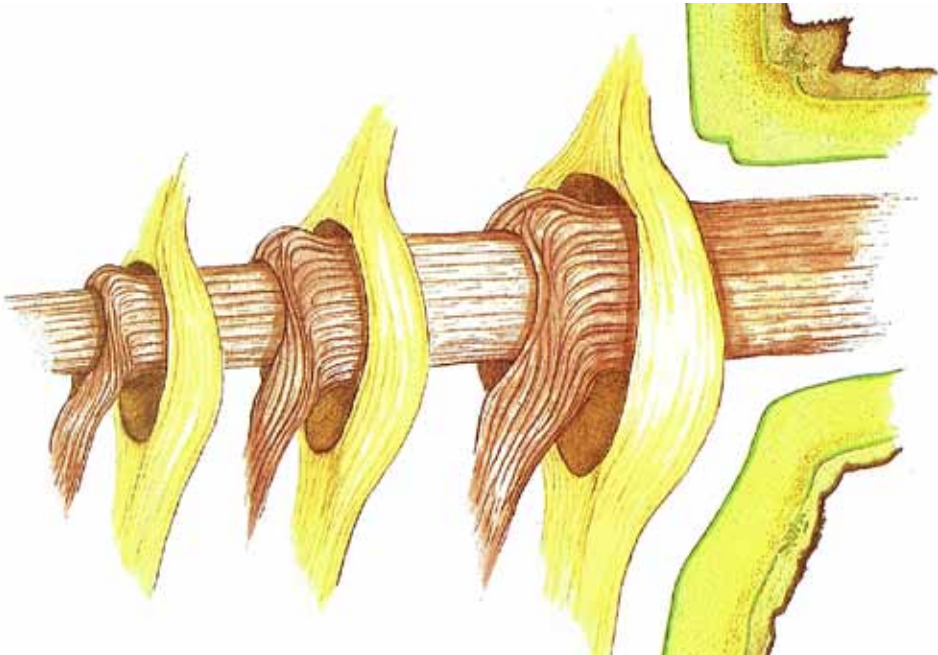
Fot. 3 (MM) Można było uniknąć rozłamania tego pięknego buka poprzez zastosowanie wiązań w koronie

3. Rodzaje i zasady wykonywania cięć

Podstawą prowadzenia prac pielęgnacyjnych jest przewidywanie, jak wpłyną one na stan zdrowotny drzewa. Z drugiej strony zabiegi te powinny spełniać warunki formalno-prawne i realizować oczekiwania zarządców terenu wynikające z użytkowych potrzeb.

Cele, które w dłuższej perspektywie chcemy osiągnąć poprzez właściwą pielęgnację, to:

- długowieczność drzew rozumiana jako ogólna ochrona wartości niezastępowalnych lub bardzo trudnych do odtworzenia,
- optymalizacja kosztów – właściwie wykonane cięcia pozwalają na wydłużenie okresu do następnych zabiegów,
- zachowanie bioróżnorodności, którą realizujemy poprzez cięcia weteranizujące oraz pozostawianie ubytków bez czyszczenia. Stare drzewa stanowią niezwykle ważne siedliska dla niektórych grup organizmów. Pamiętajmy, że różnorodność biologiczną zwiększa też ilość suszu pozostawianego na drzewach – oczywiście w miejscach, w których nie stanowi to zagrożenia dla bezpieczeństwa.



Rys. 8 Schemat wspólnego wzrostu pnia i gałęzi wg A. Shigo, po prawej gałąź wyrastająca na zewnątrz pnia. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób, w jaki gałąź wrasta w strukturę pnia i jej głębokie zakotwiczenie w pniu. Rysunek pokazuje też stan równowagi pomiędzy przyrostem gałęzi i pnia. Każda ingerencja w drzewo może doprowadzić do zaburzenia tej równowagi.

Na decyzje dotyczące rodzaju zabiegów, które należy przeprowadzić w drzewostanie, decydujący wpływ ma cel, jaki chcemy osiągnąć. Jest on determinowany przez następujące czynniki:

- lokalizacja i ocena ryzyka, które występuje w bezpośrednim otoczeniu drzew,
- stan zdrowotny, witalność i wiek rośliny (faza rozwoju drzewa),
- projekt zagospodarowania terenu wokół drzew,
- wszelkie formy ochrony przyrody, w tym: gniazdowanie ptaków, identyfikacja i ochrona czynna organizmów towarzyszących starym drzewom, drzewa uznane za pomniki przyrody także wymagają indywidualnego podejścia,
- ochrona krajobrazu, wartości historycznych i kulturowych, jak np. w przypadku cięć formujących drzewa w założeniach parkowych.

ZASADY WYKONYWANIA CIĘĆ

Poznanie budowy gałęzi i sposobu, w jaki jest ona zrosnięta z drzewem, jest bardzo istotne dla zrozumienia, w jaki sposób wykonywać cięcia, naśladując naturalne procesy pozbywania się gałęzi przez drzewa.

Podział gałęzi ze względu na wielkość

Gałęzie dzieli się zależnie od ich grubości (średnica mierzona u nasady) na:

- pędy do 1 cm,
- cienkie gałęzie od 1 do 3 cm,
- drobne gałęzie od 3 do 5 cm,
- średnie gałęzie od 5 do 10 cm,
- grube gałęzie (konary) powyżej 10 cm.

Przyjmuje się, że cięcie gałęzi o średnicy do 5 cm jest dla dojrzałego drzewa mało szkodliwe. Jeśli cięcia takie zostały wykonane prawidłowo, a narzędzie zostały zdezynfekowane, rany zablizniają się dość łatwo. Usuwanie gałęzi do 10 cm zawsze naraża drzewa na stres i możliwość wtargnięcia poważnej infekcji. Usuwanie wielu grubszych gałęzi lub całych konarów jest ryzykowne ze względów zdrowotnych oraz może poważnie osłabić strukturę pnia, narażając drzewo na złamanie.

Ze względu na różnorodną budowę drzew przedstawiamy poniżej schemat ogólny rozmieszczenia poszczególnych części drzew, w tym gałęzi.

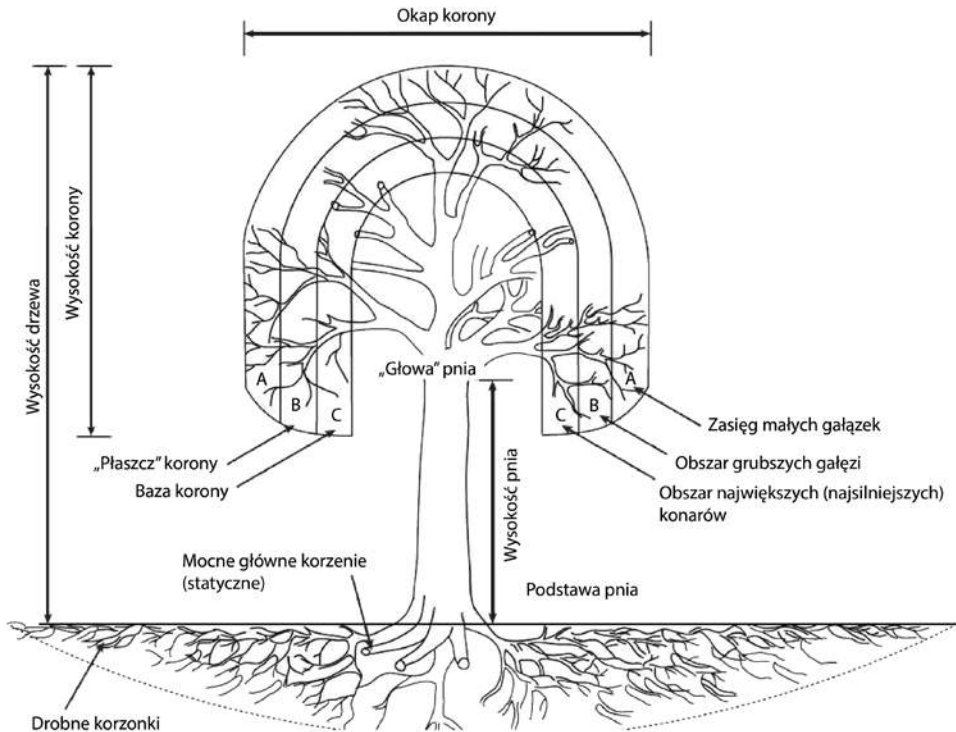
Jednym z zasadniczych celów cięcia młodych drzew (materiału szkółkarskiego) jest nadanie im odpowiedniego kształtu pożądanego z punktu widzenia miejsca sadzenia i pełnionej funkcji.

Drzewa mogą być prowadzone w formie piennej lub naturalnej. Pierwsza z nich ma wyraźnie uformowany, pojedynczy pień i koronę. Takie drzewa są z reguły sadzone jako przydrożne lub przyuliczne, często też alejowe lub osiedlowe. Forma naturalna, u wielu gatunków nisko rozgałęziona i czasem z obecnością kilku konkurencyjnych przewodników, jest zwykle używana w rozległych otwartych terenach parkowych lub jako drzewo soliterowe (pojedyncze).

U dojrzałych drzew cięcia wykonywane są z różnych powodów. Poza wyjątkami ich pielęgnacja powinna ograniczać się do zapewniania bezpieczeństwa w ich otoczeniu poprzez usuwanie suchych i zamarłych konarów. W efekcie przycinamy gałęzie zaschnięte, uszkodzone bądź zaatakowane przez patogeny, wycinamy niewłaściwie przyrastające pędy, tak



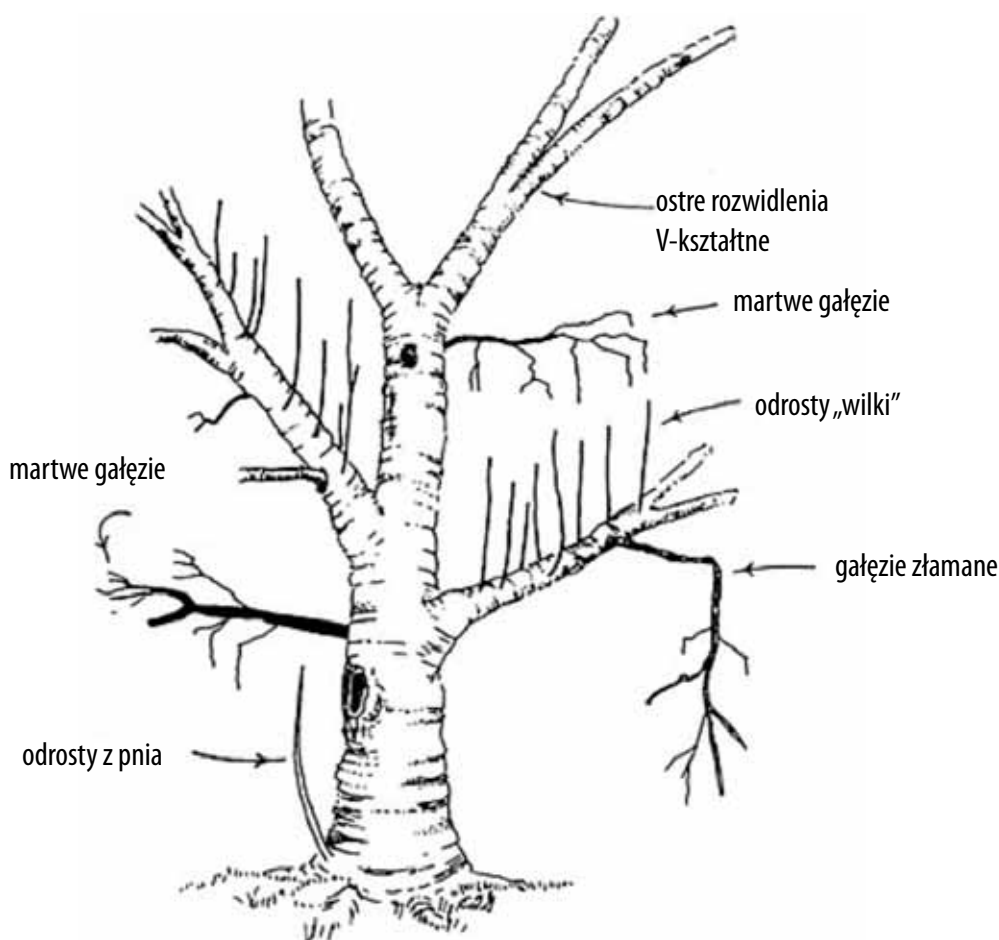
Fot. 4, 5, 6 (JB) Ślady po cięciach cienkich gałęzi są po kilku latach prawie niewidoczne, nieco większe zabiżnią się znacznie dłużej (po lewej), duże i zbyt płasko cięte nie zabiżnią się nigdy (w środku), zbyt duże rany to wrota infekcji patogenów, głównie grzybowych (po prawej)



Rys. 9 Schemat budowy drzewa
(Szczepanowska i in. 2009; wg FLL 2006)

zwane wilki i odrosty z pnia, co jest szczególnie istotne w przypadku drzew szczepionych. Cięcie dotyczy osłabionych rozwidleń, szczególnie jeśli w miejscu rozwidlenia znajdzie się wrastająca pomiędzy gałęzie kora. Takie rozgałęzienia grożą rozłamaniem drzewa w miejscu rozwidlenia. Cięcie można wykonać do maksymalnej średnicy gałęzi 10 cm. Powyżej tej średnicy powinniśmy instalować wiązania.

Właściwie wszystkie cięcia drzew przydrożnych należy uznać za wymuszone. Typowym ich przykładem są cięcia techniczne wykonywane z powodu kolizji drzew z budynkami lub z infrastrukturą drogi, a także cięcia interwencyjne. Wszystkie te zabiegi należy minimalizować.



Rys. 10 Miejsca i powody, dla których najczęściej dokonuje się cięć
(E. F. Gilman, Delmar Publishers, Albany, NY)

Poniżej przedstawiono zestawienie najczęściej wykonywanych cięć. Należy mieć na uwadze, że czasem na jednym drzewie wykonujemy jednocześnie kilka rodzajów cięć w ramach prowadzonych zabiegów pielęgnacyjnych.

Cięcia pielęgnacyjne, poprawiające stan drzewa (dotyczą drzew w różnym wieku):

- a) Cięcia formujące materiał szkółkarski; ich celem jest właściwe zawiązanie korony, tak aby w przyszłości uniknąć cięć grubszych gałęzi i konarów oraz uzyskać pożądaną formę ze względu na ich późniejsze funkcje.
- b) Cięcia sanitarne polegające na usunięciu z drzew gałęzi i konarów: martwych, chorych, połamanych lub jemioty i prześwietleniu koron (wyselekcjonowanie i usunięcie pędów wadliwie rosnących).
- c) Weteranizujące, dotyczące tylko drzew starszych:
 - cięcia koronacyjne „Coronet pruning” – technika cięcia wywołująca efekt naturalnego łamania się konarów podczas burzy,
 - *retrenchment pruning* – cięcia obniżające zamierającą koronę z użyciem techniki obłamywania zamierających gałęzi, z zachowaniem efektu naturalnego starzenia się i obumierania wierzchołków.

Cięcia techniczne, zawsze odbierane przez drzewa jako stres o różnym nasileniu:

- a) Cięcia formujące techniczne – utrzymanie skrajni drogowej i infrastruktury energetycznej, likwidowanie kolizji drzew z obiektami architektury.
- b) Redukcyjne – często konieczne po wieloletnim zaniechaniu cięć formujących. Alternatywą są często mechaniczne wzmocnienia korony.
- c) Cięcia formujące ozdobne i kulturowe:
 - polardyżacja, czyli prowadzenie drzew w formie głowiastej, skarłajej (coroczne przycinanie pędów wyrastających na zgrubiałych końcach gałęzi),
 - topiaryczne – utrzymywanie form będących efektem zaplanowanej kompozycji.
- d) Awaryjne
 - redukcyjne: usuwanie fragmentów koron dla zachowania statyki drzew uszkodzonych po klęskach żywiołowych, wykonywane z nadzieją na utworzenie korony wtórnej,
 - przycinanie korzeni: w kolizjach z nowo powstającą infrastrukturą, wykonywane z zamiarem minimalizowania negatywnego wpływu mechanicznych uszkodzeń systemu korzeniowego.

OPIS POSZCZEGÓLNYCH RODZAJÓW CIĘĆ

CIĘCIA PIEŁĘGNACYJNE

Cięcia formujące drzew młodych

Wyprowadzenie (uformowanie) koron drzew przeprowadzane jest w szkółce. Kształtuje się wówczas koronę tak, aby uzyskać pożądaną formę, w tym ukształtowanie korony na odpowiedniej wysokości i stworzenie szkieletu, na którym będzie prawidłowo rozwijała się dojrzała korona. W przypadku drzew przyulicznych i przydrożnych, których docelowa korona powinna być zawiązana na wysokości ponad 4 metrów, musimy selekcjonować i prowadzić główny pęd drzewa. Inaczej będą kształtowane swobodnie rosnące drzewa parkowe, u których korona może być osadzona znacznie niżej, a ich pokrój może być wieloprzewodnikowy. Kolejne często wykonywane cięcia ma miejsce po posadzeniu. Ma ono zrównowa-

żyć bilans energetyczny pomiędzy zredukowanym systemem korzeniowym a koroną. Takie cięcia mają za zadanie pobudzenie hormonalne drzewa, co stymuluje wzrost nowych gałęzi z pączków śpiących. Proces wzrostu nowych pędów powinien przebiegać równolegle do rozwoju nowych korzeni włośnikowych. Bez tego cięcia drzewo samo pozbyłoby się części gałęzi, których system korzeniowy nie jest w stanie zaopatrzyć w wodę.

U dojrzałych drzew miejsca po tych pierwszych cięciach są z reguły niewidoczne. Wynika to zarówno z faktu przycinania drobnych pędów, jak i dużych zdolności regeneracyjnych młodych drzew. Te rosnące swobodnie są cięte tylko w przypadku niekorzystnego ocierania się pędów, zwykle zresztą spowodowanego jakimiś czynnikami zewnętrznymi, które mogą wpłynąć negatywnie na docelowy kształt formowanej korony. Każde drzewo dąży bowiem do wytworzenia uwarunkowanego genetycznie pokroju (patrz s. 20), o pewnej gęstości i sposobie rozłożenia pędów i z reguły jego rozwój nie przyczynia się do powstania wad budowy (Szymanowski 1986).

Usuwane są także odrosty korzeniowe pojawiające się u niektórych gatunków przy pniu lub często w znacznej odległości od macierzystego drzewa.

Cięcia sanitarne

Usuwanie gałęzi suchych (suszu) wykonywane jest ze względu na zagrożenia stwarzane przez opadające uschnięte gałęzie. Ilość posuszu zwiększa się z wiekiem drzewa, u młodych często świadczy o pogarszaniu się ich stanu, zwłaszcza o negatywnych zmianach w obrębie systemu korzeniowego. Obok suchych z reguły usuwa się też gałęzie zainfekowane przez patogeny. Eliminujemy również gałęzie złamane i zawieszone.

W ramach cięć sanitarnych można także wykonać prześwietlenie korony. Stosowane jest ono zazwyczaj u drzew młodych, ale w niektórych przypadkach wykonywane jest także w bardzo zagęszczonych koronach starszych drzew. Tego rodzaju zabieg jest jednak bardzo trudny w praktyce, ponieważ drzewo jest pobudzane do tworzenia nowych pędów i efekt może być przeciwny do zamierzonego. **Nie należy w tym przypadku przekraczać 15% aparatu asymilacyjnego, a średnica odcinanych gałęzi nigdy nie powinna przekraczać 10 cm. Zawsze zachowujemy zasadę pozostawiania gałęzi wielkości minimum 1/3 grubości usuwanej gałęzi.** Jest to próba zmuszenia drzewa do regeneracji gałęzi bliżej pnia wtedy, kiedy zamierają pędy na obwodzie korony. Cięcia takie wykonuje się również w przypadku zacieniania przez drzewa znajdujących się w pobliżu mieszkań.

Cięcia weteranizujące

U starych drzew, zwłaszcza dębów, często wykorzystuje się technikę obłamywania gałęzi lub wykonywania cięć grubych konarów albo nawet głównego przewodnika, które imitują wyłamania spowodowane działaniem sił przyrody.

Pozostawiane na drzewach suche konary poddawane są wcześniej próbnym obciążeniom oraz opukiwane w celu sprawdzenia ich posadowienia i wytrzymałości mechanicznej martwego drewna.

Wykonywanie takich prac ma na celu:

- zachowanie bioróżnorodności poprzez pozostawienie bazy siedliskowej oraz pokarmowej dla dużej liczby bytujących na drzewach organizmów;
- utrzymywanie dużych otwartych ran w jak największej odległości od głównego pnia i jego głównych rozwidleń, tak aby postępujący rozkład drewna nie zagrażał wyłama-

niem pni lub konarów. Stare drzewa nie mają wystarczających zdolności regeneracyjnych do skutecznego zabliźniania ran;

- zachowanie naturalnego pokroju drzewa stosownego dla jego gatunku i wieku;
- pozwala na zachowanie bezpieczeństwa w otoczeniu drzewa (nadrzędne). Z doświadczenia wiemy, że suche konary na dębach potrafią utrzymywać się na drzewie przez całe dziesięciolecia, zaleca się jednak kontrolować taki twardy posusz z częstotliwością co około 3 lata;



Fot. 7, 8 (MM) Po lewej przykład pozostawionego dębowego konara po sprawdzeniu mechanicznej wytrzymałości, widoczne potencjalne miejsca lęgowe oraz baza pokarmowa dla ptaków. Po prawej aleja dębów po cięciach weteranizujących



Fot. 9 (MM) Kolejny fragment szpaleru dębów wzdłuż drogi po cięciach weteranizujących. Kąty Wrocławskie

- zachowanie walorów krajobrazowych – martwe konary są świadectwem bogatej przeszłości drzewa oraz stanowią o utrzymaniu naturalnego pokroju rodzajowego;
- zachowanie równowagi biologicznej korzystnej dla zdrowotności drzew. Ptaki żerujące na suszu fizjologicznym ograniczają gradację szkodników pojawiających się na pniu, obserwowano wielokrotnie w terenie, że drzewa pozbawione suszu przestają być odwiedzane przez ptaki żywiące się owadami, czyli naturalny „personel medyczny”.

CIĘCIA TECHNICZNE

Cięcia redukcyjne i formujące techniczne

Często spowodowane są zaniedbaniami wynikającymi ze złego uformowania korony w młodym wieku lub nieprawidłowymi cięciami. Jest to również działanie mające na celu wtórne uformowanie korony zdeformowanej w wyniku na przykład niewystarczającej ilości światła lub bocznego ocienienia. Tego typu cięcia wykonuje się również po to, aby zapobiec rozłamom, a także zapobiegać kolizjom z budynkami lub infrastrukturą miejską. Może być konieczne usuwanie nawet grubych konarów i gałęzi. Redukcja korony często jest spowodowana chęcią przywrócenia statyki drzewa. Do cięć redukcyjnych zalicza się podkrzesywanie (obcinanie dolnych gałęzi) w celu utrzymania skrajni drogowej. Redukcja korony może wynikać z zacięcia okien pobliskich budynków. **Tego typu zabiegi powinny być wykonywane planowo i regularnie w celu ograniczenia ilości jednorazowo usuwanego aparatu asymilacyjnego. W żadnym przypadku całkowita liczba usuwanych gałęzi nie może przekroczyć 30% aparatu asymilacyjnego (Rys. 11).**

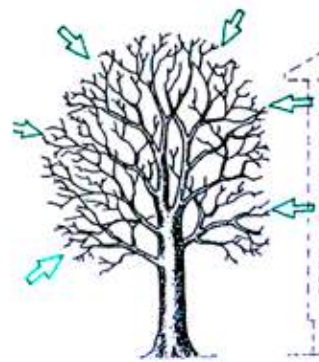
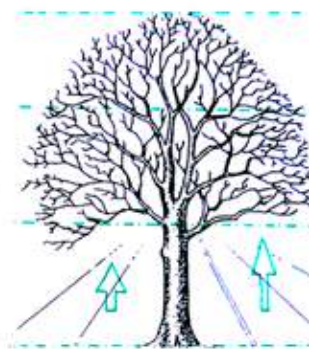
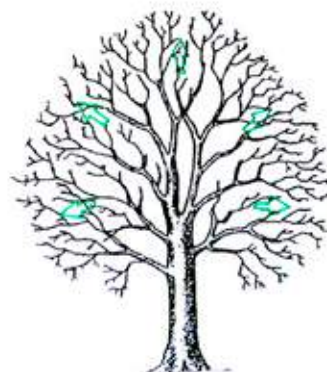


Fot. 10, 11 Po lewej stronie drzewo przed wykonaniem cięć formujących koronę zaznaczone numerami 1–3 (1 – usunięcie przewodnika konkurencyjnego, 2 – usunięcie ocierających się pędów, 3 – usunięcie dolnych gałęzi, które w przyszłości wchodziłyby w kolizję ze skrajnią drogową). Po prawej widoczne drzewo po wykonaniu prawidłowych cięć. (De Groot 2011)

Fot. 12, 13 Zdjęcie po lewej stronie pokazuje docelową wysokość posadowienia korony. Wyobrażenie o docelowej wielkości drzewa jest bardzo ważne w procesie planowania zabiegów pielęgnacyjnych. Na zdjęciu po prawej czerwonymi kreskami zaznaczono gałęzie do usunięcia w kolejnym etapie cięć formujących. Nie zostały one usunięte w tym samym czasie co poprzednie w celu utrzymania odpowiedniej ilości aparatu asymilacyjnego (De Groot 2011)



Rys. 11 Drzewo przed cięciem (po lewej), prześwietlenie korony – maksimum 15% korony (po prawej) (Siewniak M., M. 2009)



Rys. 12 Drzewo przed cięciem (po lewej), podkrzesanie korony ze względu na skrajnię drogi – maksimum 30% korony (w środku) i redukcja korony z powodu kolizji z budynkiem (po prawej) (Siewniak 2009)

Cięcia formujące ozdobne i kulturowe

Polardyżacja to rodzaj cięć wykonywanych w częstych nawrotach powtarzanych dla ograniczenia rozrostu korony bądź uzyskania efektu starego drzewa o grubym pniu i kandelabrowej koronie oraz stosunkowo małych wymiarach. Technika polardyżacji polega na prowadzeniu korony drzewa już od młodego wieku na określony kształt, poprzez usuwanie pędów rocznych lub najwyżej kilkuletnich, przez co uzyskuje się charakterystyczny kształt zgrubień na końcach gałęzi, z których wyrastają młode pędy. W Polsce dotyczy to przeważnie lip, w innych krajach europejskich najczęściej lip i platanów.

Cięcia topiaryczne są efektem zaplanowanej kompozycji. Najczęściej towarzyszą one historycznym założeniom parkowym lub ozdobnym ogrodom. Najprostsza ich forma to szpalery i żywopłoty cięte corocznie na określony, zamierzony kształt. Jednak typową formą cięć topiarycznych są pojedyncze rośliny albo ich grupy cięte regularnie dla nadania kształtu geometrycznego lub innego bardziej wyrafinowanego inspirowanego tematyką ogrodu.

W krajobrazie polskim, zwłaszcza na Mazowszu, spotykamy wierzby uformowane w specyficzny sposób. Ich kształt nie jest efektem zabiegów kompozycyjnych – to kulturowo uwarunkowana forma pozyskiwania opału w terenie bezleśnym albo pozyskiwanie pędów na potrzeby wikliniarstwa. Ich charakterystyczny kształt wpisany w nasz krajobraz jest ubocznym efektem działań gospodarczych.

Cięcia awaryjne

Te cięcia mają charakter interwencyjny. Najczęściej są spowodowane działaniem gwałtownych czynników atmosferycznych, a także celowym lub przypadkowym uszkodzeniem drzewa. Zabiegi „amputacji” często nawet grubych konarów są wówczas konieczne, aby uchronić drzewo przed usunięciem. Takie drastyczne cięcia pozostają w sprzeczności z biologią drzewa, ale mają na celu przywrócenie ich statyki. Również w tym przypadku trzeba starać się o usunięcie możliwie najmniejszej części korony, jeśli jest to tylko możliwe, i nie przekraczać 30% aparatu asymilacyjnego. W przypadku konieczności usunięcia większej części korony trzeba ten proces rozłożyć na kilka lat, wykonując kolejne nawroty cięć, tak aby minimalizować deficyt energetyczny wynikający z dysproporcji korony i systemu korzeniowego drzewa. W takim przypadku pomiędzy kolejnymi nawrotami cięć powoli nabudowują się utracone wcześniej fragmenty korony. W związku z dużymi nakładami związanymi z utrzymaniem drzew zniszczonych przez gwałtowne warunki atmosferyczne należy rozważyć ich wycinkę i zastąpienie ich nowymi nasadzeniami.

Cięcie korzeni

Pierwsze cięcia korzeni są wykonywane w szkółce podczas regularnego przesadzania dla zachowania stosunkowo niewielkiej bryły korzeniowej ułatwiającej transport i sadzenie. Jednak podczas tych prac dochodzi często do zakażenia korzeni agresywnymi grzybami, jak np. z rodzaju *Phytophthora*, co zazwyczaj jest dla drzew śmiertelne. Obecnie do dobrej praktyki szkółkarskiej należy oferowanie klientowi jako alternatywy drzew z tzw. gołym korzeniem, który wcześniej nie był przycinany. Obniża to masę drzewa pozbawionego ciężkiej bryły korzeniowej, ułatwia transport i manipulowanie drzewami podczas sadzenia. Wymaga jednak szczególnej dbałości o system korzeniowy, w tym jego zabezpieczenia przed przesuszeniem. Ma to znaczący wpływ na obniżenie kosztów pośrednich poszczególnych operacji i ostateczną cenę posadzenia drzewa.

Cięcie korzeni starszych drzew rosnących na docelowych stanowiskach jest zwykle powodowane rozbudową infrastruktury i związanymi z tym robotami ziemnymi. Podczas wykonywania takich prac korzenie powinny być chronione strefowo, a jeżeli już dojdzie do ich uszkodzenia – przycięte pod kątem prostym do ich osi w celu zminimalizowania wielkości ran, zasmarowane fungycydem i zabezpieczone przed przesuszaniem i przemarzaniem.

Alternatywą dla robót ziemnych wykonywanych metodą tradycyjną jest możliwość prowadzenia ich w obrębie systemu korzeniowego za pomocą urządzenia Air Spade tłoczącego powietrze pod ciśnieniem. Poza kopaniem za pomocą sprężonego powietrza możemy stosować przewiertory lub przeciski sterowane. Niestety, zazwyczaj przy drogach mamy do czynienia z poszerzeniem jezdni i wówczas korzenie są na całej długości inwestycji cięte według projektu – planowo i liniowo. Z obserwacji autorów wynika, że mocno uszkodzone systemy korzeniowe są obecnie najczęstszą przyczyną zamierania drzew przy drogach i w miastach. Stanowią ponadto olbrzymie zagrożenie poprzez osłabienie statyki drzewa.

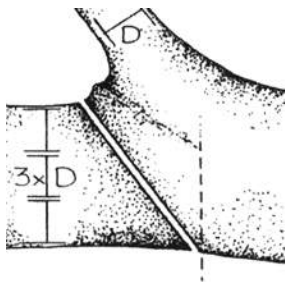
Podsumowując, rany systemu korzeniowego u starych drzew są wrotami dla infekcji i przy zakładanej dużej skali uszkodzeń korzeni drzewo powinno się usunąć i zastąpić nowym nasadzeniem.

METODY CIĘCIA

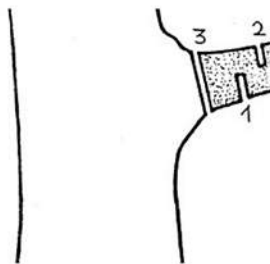
Należy ciąć tak, aby po usunięciu gałęzi najbliższa pozostawiona gałąź miała grubość minimum 1/3 średnicy usuniętej. Pozwala to na zaopatrzenie gałęzi w niezbędne asymilaty. Pozostawiona gałąź powinna wyrastać w pożądanym kierunku. Każde cięcie grubszych gałęzi (przy użyciu piły ręcznej lub mechanicznej) odbywa się „na trzy” i powinno pozostawić w miarę możliwości gładki ślad, bez poszarpanych brzegów i powierzchni (Rys. 14). Nie można dopuścić do powstawania przy cięciu odarć i wyłamań. Zdecydowanie zaleca się cięcie piłami ręcznymi i sekatorami (w tym takimi na tyczkach). Ze względu na praktyczną trudność w dezynfekcji piły mechaniczne powinny być używane jedynie przy cięciu grubych, martwych gałęzi i konarów, które zostały już wyizolowane z żywego organizmu drzewa. Cięcie gałęzi wykonuje się z zachowaniem tak zwanej obrączki. Drzewa tworzą u nasady pędów strefę, która chroni wnętrze pnia przed infekcjami patogenów i w razie uschnięcia gałęzi tworzy warstwę odcinającą. Nie należy jej uszkadzać, przy cięciach ważne jest jej zachowanie (Rys. 15). Obrączka nie zawsze jest widoczna, wówczas należy ciąć gałąź tak, aby nie uszkodzić strefy ochronnej. Z podobnym cięciem mamy również do czynienia wtedy, gdy pomiędzy gałęzią a pniem (między gałęziami) znajduje się wrośnięta kora (zakorek) (Rys. 18.). Przewodniki rozwidlone i konkurujące ze sobą usuwamy również w taki sposób, aby nie uszkodzić barier ochronnych (Rys. 19). Mówimy tutaj o przewodnikach o średnicy do 10–15 cm, powyżej staramy się stosować wiązania elastyczne.

Pora wykonywania cięć

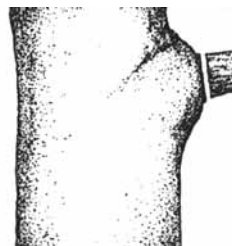
Cięcia drobnych gałęzi, poza zdecydowanymi wyjątkami, można wykonywać w ciągu całego roku, najlepiej jednak latem, po całkowitym rozwinięciu liści. Ze względu na szczytową fazę wzrostu drzewo jest wtedy najlepiej przygotowane do izolowania ubytków i zablizniania ran powstałych w wyniku cięć. Podczas mocniejszych cięć wykonywanych w okresie spoczynku drzew patogeny wnikają znacznie głębiej, zanim zostaną zatrzymane na wiosnę przez grodzie. Wyjątki stanowią:



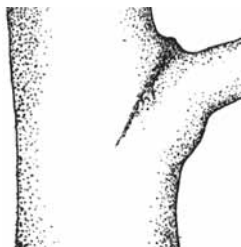
Rys. 13 Po cięciu pozostająca gałąź powinna mieć minimum $\frac{1}{3}$ średnicy gałęzi wyciętej (FLL 2006)



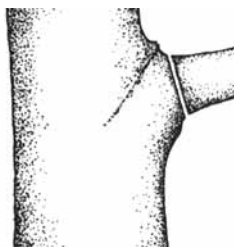
Rys. 14 Cięcie gałęzi na trzy: 1 – podcięcie (od dołu), 2 – nadcięcie (powyżej od góry), 3 – ostateczne wycięcie gałęzi (Siewniak M., M. 2009)



Rys. 15 Cięcie martwej gałęzi na obrączkę. Obrączka wokół martwej gałęzi jest nazywana kołnierzem pożegnalnym (FLL 2006)



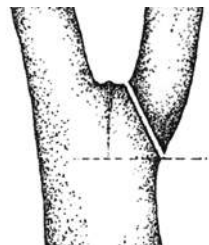
Rys. 16 Cięcie żywej gałęzi z widoczną obrączką (FLL 2006)



Rys. 17 Cięcie żywej gałęzi bez widocznej obrączki (FLL 2006)



Rys. 18 Cięcie żywej, wrośniętej gałęzi z zakorkiem (FLL 2006)



Rys. 19 Usuwanie konkurujących pędów przewodnych (FLL 2006)

- gatunki płaczące (np. brzoza, grab, klon), które najlepiej ciąć jesienią, tuż po opadnięciu liści (nie tnij nigdy wiosną),
- drzewa z rodziny orzechowatych.

Unikać należy cięcia orzechowatych, a jeśli już, to ciąć je od połowy lipca do końca sierpnia. Nie należy tego robić w upały, szczególnie w wypadku większych gałęzi i konarów.

Czas prowadzenia prac ogranicza również **okres lęgowy** ptaków. W okresie od 1 marca do 15 października nie jest dopuszczalne usuwanie gniazd. W tym czasie zaleca się przeprowadzenie obserwacji ornitologicznych. Jeśli wykluczono obecność występowania gniazd oraz nie obowiązują inne ograniczenia, można przystąpić do prac (patrz rozdział III). Drobny posusz można usunąć o każdej porze roku.

ZABEZPIECZANIE RAN PO WYKONANYCH CIĘCIACH

Zazwyczaj nie jest konieczne malowanie fungicydami ran po cięciach. Brak dodatkowych substancji nakładanych po cięciach ułatwia między innymi powierzchniowe wysychanie świeżej rany. Działanie obecnie stosowanych fungicydów jest miejscowe i krótkotrwałe, a nieprzepuszczalne środki impregnujące są dla procesów zabliźniania ran szkodliwe, chociaż należy wspomnieć, że na rynku są dostępne środki, które po zastosowaniu działają jak membrana umożliwiająca wymianę gazową w obszarze rany (w rodzaju Lac Balsam). Takie środki zaleca się używać do zabezpieczania ran podczas wykonywania cięć w warunkach wysokiej temperatury powietrza na drzewach o osłabionej vitalności, w których utrata wody przez dużą liczbę lub pojedyncze duże rany może doprowadzić do krytycznego niedoboru wody i w efekcie obumarcia drzewa. Niestety takich drzew mamy coraz więcej. Tak samo możemy postępować, poprawiając estetykę w przypadku maskowania dużych cięć w miejscach reprezentacyjnych, na przykład przy zabytkowych budowlach. Zabezpieczanie ran według współczesnej wiedzy niewiele może drzewu pomóc, ale także nie wyrządza mu szkody, a często jest zatem zbędne.

BILANS ENERGETYCZNY I WITALNOŚĆ

Nadmierne cięcia powodują zasadnicze zaburzenia w bilansie energetycznym drzew. Ponad miarę zredukowana korona nie produkuje wystarczająco dużo asymilatów, aby dostarczyć materiały odżywcze dla całego drzewa, a szczególnie jego części podziemnej. To samo dotyczy drzew z uszkodzonymi systemami korzeniowymi.

Nie wszystkie drzewa znoszą cięcie jednakowo. Lepiej tolerują cięcia: lipy, klony jeśionolistne, dęby, topole, wierzy, jesiony, cisy. Gorzej regenerują uszkodzenia po cięciach: kasztanowce, robinie, iglicznie, wiązy, klony (z wyjątkiem jeśionolistnych), buki, brzozy, orzechy, skrzydłorzech, orzeszniki. Orzechowatych najlepiej nie ciąć wcale, a jeżeli jesteśmy zmuszeni do wykonania cięć żywych gałęzi, to najlepszym okresem jest wczesna faza owocowania, czyli w praktyce przełom lipca i sierpnia. Bardzo źle znoszą cięcia dojrzałe drzewa iglaste, szczególnie z rodziny sosnowatych, na przykład sosny czy jodły. Lepiej tolerują ten zabieg cisy, żywotniki (tuje), cyprysiki, z sosnowatych modrzewie.

Obecnie wiele drzew przydrożnych jest ciętych zdecydowanie nadmiernie.

Powstałe niegdyś parki zabytkowe zawierają często wiekowy drzewostan, który jest zwykle w lepszym stanie niż intensywnie pielęgnowane drzewa miejskie. Dobrym przykładem obrazującym te zależności jest Berlin, w którym po zjednoczeniu Niemiec okazało się, jak

bardzo różny jest stan drzew rosnących przy tych samych ulicach podzielonego uprzednio miasta. Rosnące po stronie zachodniej, intensywnie „pielęgnowane” drzewa były po latach w gorszym stanie ogólnym niż te, pozornie bardziej zaniedbane, które znalazły się po stronie wschodniej. Mało prawdopodobne jest, że wykonywane zabiegi były robione „źle”, raczej po prostu okazały się zbędne. Podobne wnioski dotyczą rozdzielonych granicą przydrożnych drzew alejowych.

Intensywne cięcie nie musi przynosić spodziewanych pozytywnych rezultatów, wręcz przeciwnie – może pogarszać stan drzewa. Na pewno zbyt radykalne cięcia stanowią wrota dla infekcji wnikaющей w organizm drzewa, a niesterylizowane narzędzia stanowią czynnik jej przeniesienia.

DEZYNFEKCJA NARZĘDZI

Konieczność odkażania sprzętu do wykonywania cięć nie jest mitem! Wiedzą o tym dobrze sadownicy, którzy już od dawna starają się minimalizować straty w swoich sadach, używając np. mechanicznych sekatorów, w których po każdym cięciu na ostrze aplikowany jest automatycznie środek dezynfekujący. Stosowanie bez odkażania tych samych narzędzi do usuwania całych porażonych patogenami drzew lub ich fragmentów, a następnie wykonywanie dalszych prac pielęgnacyjnych na kolejnych drzewach w praktyce doprowadza do przenoszenia agresywnych chorób grzybowych, wirusowych i bakteryjnych. W związku z wciąż mało kontrolowaną wymianą roślin między szkółkami w całej Europie liczba groźnych chorób niestety stale się powiększa.

W praktyce większość prac pielęgnacyjnych powinna się odbywać z użyciem pił ręcznych, które stosunkowo łatwo jest dezynfekować nawet w warunkach polowych. Na naszym rynku są już dostępne specjalne preparaty przeznaczone do takich zastosowań, wcześniej do odkażania używane były mieszanki na bazie spirytusu i chloru.

Przy stosunkowo niskim poziomie edukacji w tej materii należałoby wpisywać w zaleceniach dotyczących wykonywania pracy obowiązek sterylizowania narzędzi, a zwłaszcza zwracać uwagę na firmy wykonujące prace pielęgnacyjne przy użyciu pił spalinowych, bo te znacznie trudniej dezynfekować. W zasadzie po wycince zainfekowanego drzewa należy pilarkę rozebrać i łańcuch oraz prowadnicę poddać kąpielii odkażającej, a wewnętrzne pokrywy maszyny odkazić powierzchniowo.

POSTĘPOWANIE Z UBYTKAMI I RANAMI NA PNIE ORAZ KONARACH

W świetle wielu badań i doświadczeń, ze względu na udokumentowaną szkodliwość, zaniechane zostało tak zwane czyszczenie ubytków polegające na usuwaniu zmurszałej tkanki z ubytków wgłębnych i kominowych. Dzisiaj wiemy, że mechaniczne preparowanie wnętrza pnia doprowadza do:

- pęknięcia powierzchni czyszczonej ubytku na skutek przesuszenia,
- wnikania patogenów przez pęknięcia w głąb pnia i przyspieszenie rozkładu żywej tkanki dzięki dostępowi tlenu,
- przesuwania grodu coraz bliżej zewnętrznej powierzchni pnia, co oznacza niepotrzebny wydatek energetyczny i osłabienie vitalności,
- osłabienia naturalnych mechanizmów obronnych oraz niwelowania zdolności do tworzenia zastępczych tkanek przewodzących, tak często obserwowanych u lip czy kasztanowców,

- zmniejszenia grubości zdrowej ściany pnia, a co za tym idzie – jego wytrzymałości aż do całkowitej utraty statyki włącznie, co w praktyce oznacza zalecenie wycinki lub niekontrolowane złamanie i związane z tym zagrożenie w otoczeniu.

Natomiast rany powstałe w sposób mechaniczny, takie jak odarcia kory i kambium przez przejeżdżające pojazdy lub pracujące maszyny albo upadające inne drzewa, należy zabezpieczyć przez:

- wygładzenie ostrym narzędziem, najlepiej półokrągłym szerokim dłutem, poszarpanej tkanki i nadanie ranie kształtu pionowej elipsy z ostrymi zakończeniami. Pozwala to na docieranie asymilatów i wody z solami mineralnymi do krawędzi rany i szybki przyrost kallusa zblizniającego powierzchnię ubytku wygładzoną wcześniej za pomocą dłutowania;
- pokrycie krawędzi łyka preparatem w rodzaju Lac Balsam lub innym podobnym, co zabezpieczy krawędź rany przed nadmiernym przesychaniem i przyspieszy proces gojenia. Nigdy nie nakładamy preparatów na stare rany;



W ubytkach, dziuplach często tworzą się zastępcze tkanki przewodzące (Fot. JB)

- zabezpieczenie całej powierzchni rany przed przesychaniem ciemną światłoszczelną folią może stymulować rozwój kallusa przyranego i powierzchniowego. Jest to praktykowane z pozytywnymi efektami w Niemczech i innych krajach europejskich.

Trzeba pamiętać, że uszkodzenia mechaniczne są tym bardziej niebezpieczne, im bliżej znajdują się szyi korzeniowej. Infekcje najszybciej rozprzestrzeniają się i najbardziej negatywnie oddziałują w strefie napływów korzeniowych. Poprzez dużą ilość wilgoci przy gruncie mówimy tutaj o warunkach sprzyjających inwazji grzybów, które, gdy opanują część odziomkową drzewa, często doprowadzają do jego wyłamania lub konieczności wycinki.

Dlatego trzeba starannie zabezpieczać napływy korzeniowe podczas prac budowlanych (najlepiej wygradzając drzewa strefowo razem z systemem korzeniowym – patrz rozdział V). Niestety podczas inwestycji drogowych drzewa alejowe są często seryjnie uszkadza-

ne mechanicznie w wyniku korytowania korony drogi lub pobocza albo zbyt głębokiego czyszczenia rowów odwadniających.

Ogławianie jest szkodliwe i zabronione!

To okrutna, bezmyślna praktyka, nazywana często w terminologii zamawiającego w zależności od jego branży „pieszczotliwie”: wygałęzianiem, odmładzaniem, formowaniem drzew wcześniej formowanych czy wreszcie redukcją.

Praktyka ogławiania dotyczy w Polsce niestety wszystkich drzew bez względu na ich rodzaj i gatunek. Jest tak nagminna, że aż trudno uwierzyć, że jest całkowicie **sprzeczna z prawem**.

Choć jest to podręcznik dobrych praktyk, ze względu na wciąż dużą powszechność ogławiania drzew przytoczymy tutaj najważniejsze negatywne skutki wynikające z tego procederu:

1. Skutki fizjologiczne dla życia drzewa
 - zakłócenie równowagi fizjologicznej i bilansu energetycznego, drastyczne obniżenie witalności, a w efekcie podatność na infekcje i szkodniki, skrócenie potencjalnej długości życia, zamieranie.
2. Skutki kulturowe, estetyczne i społeczne
 - obniżenie wartości kulturowych krajobrazu, często w skali regionu,
 - demoralizacja w wyniku powszechnego ignorowania przepisów prawa,
 - demoralizacja estetyczna dzieci i młodzieży przyzwyczajanych od młodych lat do złych wzorców i naszej bierności w reakcji na te patologiczne działania (obecnie dzieci często rysują ogłowione drzewa jako modelowe, normalne).
3. Ekologiczne
 - zwiększenie erozji gleb,
 - zaburzenie stosunków wodnych,
 - utrata powiązań ekologicznych, przerywanie zielonych korytarzy,
 - zmniejszenie bioróżnorodności.

Wyjątek w praktyce ogławiania stanowią dwa rodzaje postępowania, w wyniku którego może dojść do drastycznego ograniczenia korony drzewa z ogłowieniem wyłącznie:

- Zamarły pomnik przyrody w terenie zurbanizowanym, pozbawiany korony ze względu na zachowanie bezpieczeństwa otoczenia z zamiarem pozostawienia pnia jako tzw „świadka” i/lub stanowiska chronionych organizmów.
- Zwykłe drzewo przeznaczone do wycinki, na którym zidentyfikowano gatunki chronione.

W obydwu przypadkach zostawiamy pień bez korony lub z jej bardzo ograniczoną częścią ze względu na szeroko rozumianą ochronę przyrody.

METODY WYKONYWANIA PRACY W KORONIE DRZEWA

Praca z użyciem podnośnika koszowego

Zalety: efektywna przy ścinkach i cięciach obwodowych, poza wykonywaniem cięć niewymagająca dodatkowych umiejętności od osób wykonujących prace, mniej uzależniona od warunków atmosferycznych, wykonywana właściwie jest bezpieczniejsza niż praca na linach.

Wady: mało efektywna w pracach pielęgnacyjnych – brak możliwości dotarcia z zabiegami do wnętrza korony, ograniczenie dostępu do wielu drzew, energochłonna – szkodliwa dla środowiska (emisja spalin), powodująca zniszczenia na terenach zieleni poprzez zagęszczanie profilu glebowego w wyniku najeżdżania systemów korzeniowych ciężkim sprzętem (parametr często pomijany, ale bardzo ważny!).

Praca na linach

Zalety: efektywna przy ścinie i pielęgnacji, pozwala na dotarcie we wszystkie partie korony, ekologicznie „czysta”, pozwala na lepszą ocenę stanu drzewa, umożliwia wykonanie pracy na wszystkich drzewach, nie powoduje dodatkowych zniszczeń terenów zieleni.

Wady: mało efektywna przy cięciach obwodowych, wymagająca sprawności fizycznej i znacznego poziomu wyszkolenia, mocno uzależniona od warunków atmosferycznych, mniej bezpieczna.

Praca w drzewołazach

Praktykowana przy prowadzeniu prac wycinkowych, **niedopuszczalna** przy pracach pielęgnacyjnych (rani drzewa i przenosi infekcje)!



Fot. 16 Tak wyglądają przewodniki po ogłowieniu. Przekrój pokazuje stopień rozłożenia wnętrza pnia i miejsce odrastania nowych pędów (Shigo 1996)

4. Inne wybrane zabiegi pielęgnacyjne

Rozluźnienie wierzchniej warstwy gleby – poprawa struktury

Częstą przyczyną osłabienia kondycji drzewa jest zagęszczenie gleby w obrębie systemu korzeniowego. Uszkodzenia korzeni i brak właściwej wymiany gazowej mogą skutkować w przyszłości stopniowym osłabieniem vitalności powodującym zamieranie fragmentów koron, a następnie całkowite obumieranie drzew. Szansę na poprawę takiej sytuacji daje zabieg rozluźnienia wierzchniej warstwy gleby wraz z jej głębszym napowietrzeniem z wykorzystaniem sprężonego powietrza za pomocą urządzenia Air Spade. Konstrukcja dyszy zapewnia możliwość maksymalnie efektywnego rozluźnienia gleby z możliwie najmniejszym uszkodzeniem korzeni, nawet włosnikowych. Prace powinny być wykonane w obrysach rzutów koron plus 2 m na głębokość ok. 30 cm oraz punktowo w odległości 1–2 m na głębokość ok. 1 m dla umożliwienia łatwiejszego wnikania wody, powietrza oraz nawozów.



Fot. 17 (MM) Wykonanie rozluźnienia gleby za pomocą urządzenia Air Spade

Rozluźnienie gleby jest pierwszym etapem prac rewaloryzacyjnych gleby, który umożliwia poprawę jej własności fizycznych, a następnie chemicznych, w tym przywrócenie naturalnej wymiany gazowej w glebie, umożliwienie docierania wody opadowej i tej pochodzącej z podlewania do brył korzeniowych. W dalszej kolejności można rozważyć aplikację nawozów oraz grzybów mikoryzowych.

Ściółkowanie (mulczowanie)

Zabieg ten stosuje się w celu poprawy warunków glebowych w miejscu wzrostu drzew. Bardzo często wykonywany jest w przypadku drzew przyulicznych i przydrożnych. Poprawia strukturę gleby i jej wilgotność. Zwykle stosowany jest również po przeprowadzeniu zabiegu rozluźnienia struktury gleby. Wówczas powinno się zastosować ściółkę uzyskaną ze zrąbkowania zdrowych gałęzi drzew liściastych lub iglastych w zależności od gatunku drzewa, przy którym prowadzimy zabiegi, dobranych tak, aby zapewnić optymalne pH.

Ściółka powinna przejść wcześniejsze pryzmowanie przez okres nie krótszy niż trzy tygodnie, tak aby wykluczyć negatywny wpływ procesów fermentacyjnych mogących doprowadzić do „zaparzenia” systemu korzeniowego. Grubość pierwszej warstwy ściółki powinna wynosić pomiędzy 5 a 10 cm. Ściółka powinna obejmować powierzchnię całego systemu korzeniowego. Późniejsze warstwy dokładanej w następnych latach ściółki są cieńsze i mogą pochodzić ze zrąbkowania gałęzi uzyskanych z bieżących prac pielęgnacyjnych, już bez pryzmowania. Pozwala to na optymalizację kosztów uprawy i minimalizowanie wielkości śladu ekologicznego. Jako materiał ściółkujący można wykorzystać też torf lub przekompostowaną korę drzew.

Uwaga! Zastosowanie świeżej ściółki o grubości powyżej 10 cm może doprowadzić do „zaparzenia” systemu korzeniowego poprzez panującą wewnątrz wysoką temperaturę powstałą na skutek procesów fermentacji i dodatkowo panujące warunki beztlenowe.

Ścielenie mulczu ma dla roślin drzewiastych wszechstronnie korzystne oddziaływanie:

- Redukuje utratę wilgotności gleby poprzez odparowanie.
- Minimalizuje konkurencję chwastów po zastosowaniu warstwy grubszej niż 5 cm.
- Stabilizuje temperaturę na powierzchni gleby.
- Poprawia wzrost i vitalność roślin, działa jak naturalny nawóz.
- Redukuje zagęszczenie gleby i erozję.
- Poprawia napowietrzenie i strukturę gleby.
- Minimalizuje oddziaływanie mrozu na rośliny.
- Ma wpływ na budowanie, ilość i jakość gleby.
- Redukuje zbyt szybkie przenikanie i odprowadzanie ciepła w profilu glebowym.
- Redukuje częstotliwość występowania niektórych chorób.
- Jest atrakcyjny estetycznie (w porównaniu z trudnym do utrzymania w miejscach zacienionych trawnikiem).
- Wyznacza w czytelny sposób zasięg powierzchni przeznaczonej dla drzew i ułatwia logiczne prowadzenie prac konserwacyjnych na całym terenie zieleni.

Mikoryzacja

W ostatnich latach rozpowszechnia się stosowanie grzybów mikoryzowych dla poprawienia warunków siedliskowych drzew rosnących w miastach. Grzyby te wielokrotnie zwiększają powierzchnię chłonną systemu korzeniowego i enzymatycznie rozkładają niektóre związki chemiczne, które mogą być przyswajane przez roślinę. Pozwalają również na pozyskanie przez drzewa wody, która normalnie jest niedostępna dla korzeni włosnikowych. Zwykle, ze względu na zły stan miejskich podłoży i brak kontaktu drzew pochodzących ze szkółki z naturalnym siedliskiem, młode drzewa nie mają na korzeniach grzybów mikoryzowych a i starsze nie mają naturalnych możliwości na ich pozyskanie.

Zabieg mikoryzacji jest stosunkowo tani, szczególnie jeśli zważy się jego wykonanie raz w życiu drzewa. Jeżeli nawet drzewo wcześniej weszło w związek z grzybem, to dodatkowy zabieg może tylko poprawić jakość mikoryzy i jej zasięg w systemie korzeniowym. W Poznaniu stosowanie mikoryz podczas wykonywania nowych nasadzeń alejowych i parkowych na

terenie miasta jest obowiązkiem wykonawcy wynikającym z SIWZ zamówienia publicznego. Było to poprzedzone okresem wdrożeniowym, w którym sadzone aleje były poddawane mikoryzacji w sposób wyrwykowy i efekty tych działań były widoczne już w następnym sezonie wegetacyjnym w postaci bardziej rozbudowanych koron oraz zdecydowanie lepszego rozwoju i wybarwienia liści. Obecnie stosowane szczepionki grzybowe zawierające żywe mycelium są dostępne w specjalnie przygotowanych mieszankach pod konkretne rodziny drzew. Zabieg stosowany jest w przypadku świeżo nasadzanych drzew poprzez aplikację do brył korzeniowych lub zanurzanie korzeni drzew sadzonych z „gołym korzeniem”. W przypadku drzew starszych stosuje się aplikację za pomocą lancy wbijanej w profil glebowy na głębokość około 30 cm. Bardzo dobre wyniki osiągnięto w przypadku aplikacji pod dojrzałe kasztanowce, które zdecydowanie lepiej radzą sobie wówczas z inwazją szrotówka kasztanowcowiacka; drzewa zamikoryzowane do późnej jesieni zachowują pełne zielone ulistnienie. Wpływ grzybów mikoryzowych wydaje się mocno niedoceniany, a należy tą metodę promować jako naturalną, czystą ekologicznie i taną. Należy zwrócić uwagę, że nie ma rozwiązań alternatywnych, bo chociaż często obserwujemy podobne efekty wyniku intensywnego nawożenia, to dla zdrowia rośliny i ekonomii utrzymania drzew w mieście mikoryza jest znacznie lepsza. Niekorzystnym przy stosowaniu grzybów mikoryzowych jest silne zanieczyszczenie gleby oraz duża ilość soli pochodzącej z zimowych akcji odśnieżania. Wówczas zdarza się, że panujące warunki są zabójcze również dla grzybów i po prostu są eliminowane z systemu korzeniowego.



Fot. 18 (MM) Aplikacja grzybów mikoryzowych



Fot. 19 (MM) Przygotowywanie szczepionki mikoryzowej

5. Przygotowanie zakresu, nadzór i odbiór prac pielęgnacyjnych

Zakres prac sformułowany w specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ) oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWiOR) dotyczących pielęgnacji drzewostanu powinna zawierać informacje, które w jednoznaczny sposób określą żądany przez Zamawiającego standard wykonania robót arborystycznych. Opis powinien dotyczyć wymagań jakościowych, warunków odbioru robót oraz podstaw do ustalenia wyceny prac.

Należy określić zakres robót objętych specyfikacją, wskazując zasady prowadzenia prac, wyróżniając w formie słowniczka pojęć: rodzaje cięć (np. cięcia sanitarne, cięcia „*coronet pruning*”, technika „*retrenchment pruning*”, cięcia formujące), liczbę i rodzaj wiązań elastycznych, statycznych, ich rozmieszczenie, liczbę drzew do wycinki i sposób jej przeprowadzenia. Przedmiar wykonania prac pielęgnacyjnych drzewostanu zawiera szczegółowe informacje.

Prace arborystyczne według Wspólnego Słownika Zamówień Publicznych mają następujące nazwy i kody: usługi pielęgnacji drzew CPV – 77211500-7, usługi wycinania drzew CPV – 77211400-6.

Należy wskazać podstawowe określenia stosowane w specyfikacji dotyczące prac arborystycznych, które są zgodne z Polskimi Normami, Ustawą o ochronie przyrody oraz wymagają sprecyzowania w celu jednoznacznego zrozumienia zapisów dokumentacji. Godne przytoczenia są następujące określenia: arborysta, bezpieczeństwo i higiena pracy, wiązania elastyczne i statyczne, drzewo pomnikowe, gałąź, obręb zadrzewień, ochrona środowiska, ochrona przyrody, własność publiczna i prywatna, obiekt zabytkowy, park krajobrazowy, pomnik przyrody, obszar Natura 2000, starodrzew, treeworker, zadrzewienie.

W opisie ogólnych wymagań powinien pojawić się zapis, iż:

- wykonawca zastosuje metodę i technologię prac określoną w przedmiarze robót, ustaloną z inspektorem nadzoru, zgodną z nauką dendrologiczną, arborystyczną, sztuką ogrodniczą, zasadami współczesnej wiedzy technicznej, aktualnymi, obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami BHP;
- właścicielowi terenu lub wykonawcy (w przypadku, gdy prawnie obejmuje on odpowiedzialność za dany teren) za niewłaściwe wykonanie zabiegów pielęgnacyjnych i doprowadzenie do zniszczenia, śmierci drzew zostanie naliczona kara pieniężna (Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody);
- wykonawca ma wykonać pracę przy użyciu sprzętu (np. podnośnik koszowy, sprzęt wspinaczkowy, piła ręczna itp.) szczegółowo opisanego w przedmiarze (załączniku do SIWZ);
- miejsce realizacji prac wykonawca musi oznakować i zabezpieczyć przed dostępem na teren osób postronnych;
- przed przystąpieniem do prac wykonawca musi przeprowadzić oględziny w celu poszukiwania gatunków objętych ochroną prawną: rośliny, zwierzęta, grzyby. Należy wskazać, na jakim terenie powinny zostać przeprowadzone oględziny. Zakres wizji lokalnej powinien obejmować: lęgowe gatunki ptaków (występowanie gniazd, dziupli), owady (szczególnie gatunki chrząszczy objęte ochroną prawną), nietoperze, grzyby, rośliny objęte ochroną gatunkową. Zamawiający musi wskazać sposób postępowania wykonawcy w przypadku stwierdzenia występowania ww. elementów;

- wykonawca musi przestrzegać zakazów zawartych w Ustawie o ochronie przyrody, w szczególności terminów usuwania drzew, zakazu niszczenia jaj, siedlisk, ostoi, gniazd itp. ptactwa i innych zwierząt, zakazu niszczenia, uszkodzania siedlisk grzybów i dziko występujących roślin.

Wskazując ogólne wymagania wykonania robót, należy zwrócić uwagę na to, czy teren nie jest wpisany do rejestru zabytków. W takim wypadku realizacja prac wymaga zezwolenia Miejskiego lub Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. Warto zaznaczyć, że drzewa, które pierwotnie były formowane np. przy założeniach pałacowych, powinny mieć nadal utrzymany odpowiedni charakter dla zachowania spójności zieleni z zabytkową architekturą, co powinno wynikać z treści zezwolenia Konserwatora Zabytków.

W opisie szczegółowym należy zaznaczyć:

- cel i znaczenie jakości cięć – wskazanie, iż wybór miejsca oraz kąt cięcia mają fundamentalny wpływ na powodzenie zabiegu. Należy zaznaczyć, co wykonawca powinien uwzględniać, dokonując niniejszego wyboru;
- podstawowe, planowane rodzaje cięć pielęgnacyjnych w koronach drzew – wyszczególnienie cięć: pielęgnacyjne, sanitarne, formujące wraz z opisem;
- redukcja korony w ramach cięć formujących musi przebiegać równomiernie na wysokość i szerokość oraz nie może przekraczać 30% aparatu asymilacyjnego;
- inne cięcia, np. korygujące, „weteranizujące” (dla wybranych jednostek dendrologicznych z opisem wyniku końcowego oraz zalecanych technik);
- zastosowanie wzmocnienia mechanicznego w koronach drzew w postaci montażu wiązań; należy określić rodzaj zastosowanych wiązań, ich cel, materiał, z jakiego mają być wykonane oraz sposób ich zamontowania;
- porę, okres wykonywania prac arborystycznych, uwzględniając, iż nie ma ograniczeń dotyczących terminu usuwania gałęzi martwych, oraz różnice w porach cięć w przypadku konkretnych gatunków;
- wymogi dotyczące wycinki sekcyjnej, przedstawiając informacje z zakresu: wskazania drzew do usunięcia podczas przekazania terenu, zabezpieczenia obszaru, wykonywania pracy z lin na terenie nieutwardzonym, w celu uniknięcia dewastacji terenu, zagospodarowania odpadów drewna powstałych podczas przeprowadzania prac, oddania terenu, oczyszczenia, wyrównania.

Kontrola jakości robót w zakresie wykonywanych prac arborystycznych powinna obejmować: cięcia, zamontowane wiązania, technikę usuwania drzew, zabezpieczenie i uporządkowanie miejsca robót, technologię prac, wykorzystany sprzęt, kwalifikacje osób wykonujących zabiegi. Dodatkowo warto zaznaczyć, iż drzewa, które zostały uszkodzone, zniszczone w sposób nieodwracalny, nie zostaną odebrane przez zamawiającego, podając także informację o odpowiedzialności, w tym karnej, wykonawcy za stan drzew po przeprowadzonych robotach.

W przypadku prac arborystycznych dotyczących pielęgnacji i wycinki drzew jednostką obmiarową jest sztuka. Obmiar sporządzany jest na podstawie rzeczywiście wykonanych prac przy obecności inspektora nadzoru. Warto zaznaczyć, że dodatkowe roboty, wykonane bez zlecenia na piśmie, nie będą rozliczane.

Odbiór robót przeprowadza się w okresie, który umożliwi sporządzenie ewentualnych korekt, nie blokując tym samym harmonogramu pozostałych robót. Należy wskazać, iż pra-

ce poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy w ustalonym przez inspektora terminie. Odbiór dotyczy: jakości wykonania cięć, prawidłowości zamocowanych wiązań, usunięcia drzew, ich sprawdzenia w zakresie uszkodzeń, uprzątnięcia terenu wykonywanych prac oraz utylizacji biomasy zgodnie z obowiązującymi zaleceniami i przepisami.

Podstawowym dokumentem do odbioru oraz podstawą płatności jest protokół odbioru. W kosztorysie cena jednostkowa w zakresie prac arborystycznych zawiera:

- robociznę wraz z kosztami towarzyszącymi,
- wartość materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, transportu,
- wartość pracy sprzętu,
- koszty pośrednie oraz zysk,
- podatki: dochodowy i VAT zgodne z aktualnymi przepisami.

Dodatkowo warto podkreślić, iż zamawiający zaleca, aby wykonawca przed złożeniem swojej oferty zapoznał się z terenem, obejrzał przedmiotowe drzewa.

Wykonujący prace pielęgnacyjne popełniają rozmaite błędy. Do najczęstszych należą: zbyt duża masa obciętych żywych gałęzi, w tym niepotrzebne i zbyt wysokie podnoszenie koron, ogławianie drzew, odarcia kory widoczne po cięciach, pozostawianie tzw. króćców, cięcia zbyt płaskie (uszkodzanie lub usuwanie tzw. obrączki).

DOBRE PRAKTYKI DOTYCZĄCE NADZORU NAD PROWADZONYMI PRACAMI PIELĘGNACYJNYMI

- Najważniejszy jest bieżący nadzór nad wykonywanymi pracami. Przy odbiorze jest często już za późno na korekty. Po zauważeniu nieprawidłowości w trakcie prac można uniknąć ich powtarzania na następnych drzewach.
- Zawsze należy pytać wykonawcę o celowość podjętych działań.
- Trzeba kontrolować wielkość gałęzi, a przy odbiorze oceniać wielkość ran po cięciach, co wskazuje, jak duże gałęzie/konary zostały usunięte. Często wykonawca „ułatwia” sobie pracę i zamiast usuwać stosunkowo drobne gałęzie, obcina jednorazowo znacznie większe.
- Należy zwracać uwagę na technikę cięć i ewentualne nieprawidłowości, szczególnie dotyczące miejsca cięcia – cięcia zbyt płaskie, pozostawianie tzw. króćców (pozostawianie po cięciu zbyt długich fragmentów gałęzi), odarcia kory wskazujące na złą technikę.
- Prosty sposobem sprawdzania jakości prac jest uważne obejrzenie sterty gałęzi pochodzącej z pielęgnowanego drzewa, zauważymy wtedy jakość cięć, wybór gałęzi, które usunięto.
- Należy analizować, czy cięcia wykonywane z jednej strony drzewa nie naruszają jego statyki, a jednostronne cięcia konarów nie będą powodować ich skręcenia.
- Trzeba pilnować terminu cięć gatunków „płaczących” bądź w okresie lęgowym ptaków.
- Nagminne jest podkrzesywanie drzew przydrożnych wyżej niż wymaga tego utrzymanie skrajni drogi.
- W większości przypadków dobra pielęgnacja to taka, której efekty na pierwszy rzut oka trudno dostrzec.

Literatura

- Borowski J. 2006. Sadzenie i pielęgnacja roślin. Katalog roślin, drzewa krzewy, byliny polecane przez Związek Szkołkarzy Polskich. Filipczak J., Żukowska A. (red), Agencja Promocji Zieleni Sp. z o.o. Warszawa: 6–10.
- Borowski J. 2009. Najnowsze poglądy na temat chirurgii drzew. [W:] Aleje przydrożne, historia, znaczenie zagrożenie, ochrona. Red. K. Worobiec. I. Liżewska. 2009. Wydawnictwo Borussia, Kadzidłowo–Olsztyn: 247–252.
- Borowski J. 2012. Zasady pielęgnacji drzew. [W:] Aleje – skarbnice przyrody praktyczny podręcznik ochrony alej i ich mieszkańców. Red. P. Tyszek–Chmielowiec: 123–130.
- Borowski J., Latocha P., Zaráś-Januszkiewicz E., Swoczyna T. 2005. Główne zagrożenia i sposoby poprawy warunków wzrostu drzew miejskich. Opracowanie wykonane dla Biura Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy (niepublikowane, ss. 38).
- Buckstrup M., Bassuk N.L. 2003. Recommended Urban Trees. A Cornell Campus Walk. Urban Horticulture Institute, Cornell University, Ithaca, New York.
- Coder, K., D. 1998. Effects On Tree Growth: Growth Regulation Consequences. University of Georgia Cooperative Extension Service Forest Resources publication FOR 98-5.
- De Groot, J.-W. 2011. Das Konzept des Jungbaumschnitts in den Niederlanden. W: Dujesiefken, D. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2011. Haymarket Media. Druck.
- European Tree Worker. 2011. Red. Wolfgang Gross, Irene Schliefer, Wydawca Patzer Verlag, Berlin–Hanower 2011.
- Federacja Arborystów Polskich 2012.
- Gilman E., F. 2002. An Illustrated guide to pruning, Second Edition. Delmar Publishers, Albany, NY.
- Hora D. 2012. Zasady zrównoważonego rozwoju w pielęgnacji drzew na terenach miejskich. Ilustrowany encyklopedyczny słownik arborystyczny. Wydawca Centrum dendrologiczne.
- Klauza J. 2000. Jak przesadzać drzewa starsze. Klucz-Druk Sp. z o.o., Kluczbork.
- Klug P. 2010. Praxis Baumpflege, Kronenschnitt an Baumen, 2010 Arbus-Madien, Klug.
- Łowicka K., Wysocki Cz., Borowski J., Sikorski P., Dymitryszyn I., Nowocin K. 2009. Instrukcja zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej (manuskrypt), Warszawa.
- Motas M. 2008 Projektowanie, budowa i eksploatacja nadrzecznych parków linowych na przykładzie Parku Przygody na wyspie Opatowickiej we Wrocławiu. Praca dyplomowa na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu.
- Siewniak M. 2008. Arboricultura a cięcie drzew cz. 1. Zieleń Miejska. 14 – 2008/5.
- Siewniak M., Siewniak Marg. 2009. Cięcie drzew, krzewów i pnączy. Przewodnik dla arborysty, Kluczbork 2009.
- Sinn G. 2009. Baumkronensicherungen. Eugen Ulmer KG Stuttgart 2009.
- Skup A. 2013. Arborystyka – podręcznik dobrych praktyk. Wydawca Arbor – Andrzej Skup.
- Skup A. 2013. Słownik chirurga drzew. Wydawca Arbor – Andrzej Skup.
- Shigo A. L. 1997. Tree Pruning, Shigo and Trees Associates, LLC.
- Shigo A. L. 1998. Modern Arboriculture, Shigo and Trees Associates, LLC.
- Shigo A. L. 1989. A New Tree Biology, Shigo and Trees Associates, LLC.
- Shigo A., L. 2008. A New Tree Biology and Dictionary. Shigo and Trees Associates, LLC.
- Szymanowski T. 1986. Cięcie drzew i krzewów ozdobnych. Wydawnictwo Spółdzielcze, Warszawa.
- Roloff A. 2013. Baumpflege Ulmer.
- Roloff A. 2001. Baumkronen Ulmer.
- Tokarska-Guzik, Dajdok Z. i inni 2012 Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych, GDOŚ.
- Worobiec K., A. 2009. Ochrona alei w krajach sąsiednich na przykładzie Meklemburgii i Brandenburgii. W: Aleje przydrożne, historia, znaczenie zagrożenie, ochrona. Red. K. Worobiec. I. Liżewska. 2009. Wydawnictwo Borussia, Kadzidłowo–Olsztyn: 213–228.
- FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau). 2006. ZTV-Baumpflege: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege. Bonn

V. SKUTECZNA OCHRONA DRZEW W PROCESIE INWESTYCYJNYM

Dr inż. Monika Ziemiańska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Dr inż. Łukasz Dworniczak, Politechnika Wrocławska

Dr inż. Maciej Piotrowski, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Skuteczna ochrona drzew w procesie inwestycyjnym jest zagadnieniem złożonym i obecnie w Polsce niestety ciągle marginalizowanym. Konsekwencje złej ochrony drzew lub jej braku są wciąż bardzo widoczne. Dzisiaj obserwujemy liczne sytuacje, w których większość drzew po zakończeniu budowy zamiera, a z obserwacji autorów wynika, że trwa to średnio od kilku do kilkunastu lat od zakończenia budowy. Za ten stan rzeczy odpowiedzialni są wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego. Warto zatem zadać sobie pytanie, co należy zmienić, by drzewa przeżywały stres wywołany inwestycją.

W niniejszym rozdziale autorzy podejmują temat ochrony drzew w procesie inwestycyjnym – od etapu przygotowań projektu, poprzez realizację inwestycji, do etapu eksploatacji. Szczególną uwagę poświęcono uwarunkowaniom formalnoprawnym związanym z pracami wokół drzew, zgodnie ze stanem prawnym na maj 2014 r.¹ Najczęściej przywoływane dokumenty to Ustawa o ochronie przyrody (UoOP), Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego oraz Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (RWTD). Niniejszy rozdział stanowi uzupełnienie praktycznych informacji przedstawionych w poprzednich publikacjach z tej serii: *Aleje skarbnice przyrody – Praktyczny podręcznik ochrony alej i ich mieszkańców* oraz *Aleje podręcznik użytkownika – Jak dbać o drzewa, żeby nam służyły*.

Poprawa warunków życia człowieka jest głównym celem wielu zarówno planowanych, jak i realizowanych inwestycji. Warto pamiętać, że mogą one również poprawiać warunki życia drzew, które są nieodłącznym elementem przestrzeni publicznej. **Jeśli mogą poprawiać warunki życia drzew, to w pierwszej kolejności nie powinny im szkodzić!** Myśląc o kształtowaniu krajobrazu wokół nas, należy myśleć o zachowaniu istniejących drzew i zadrzewień w jak najlepszej kondycji, ograniczając do minimum ich stres związany z potencjalną budową.

Trudno rozpatrywać ochronę alej w procesie inwestycyjnym, nie odnosząc się do poszczególnych przypadków indywidualnie. Dla drzew w układach alejowych potencjalnie niebezpieczne są inwestycje liniowe. Są to przede wszystkim przebudowy dróg, ciągów pieszych, rowerowych, prace związane z poprawą stanu zaniedbanych rowów melioracyjnych oraz realizacje projektów budowy infrastruktury: gazociągów, wodociągów i kanaliza-

¹ Należy mieć na uwadze, iż w czasie prac nad niniejszym podręcznikiem trwały jednocześnie prace nad nowelizacją UoOP. Z wiedzy autorów wynika jednak, iż kwestii dotyczących ochrony drzew „podczas wykonywania prac budowlanych i innych” nie zmieniono w zapisach ustawy w sposób istotny.

cji. W związku z tym bardzo istotny jest sposób starannego zaplanowania i wykonania zabezpieczenia drzew w czasie trwania takich inwestycji. Dotyczy to szczególnie zadrzewień w krajobrazie otwartym.

Skuteczna ochrona drzew sprowadza się do kompleksowych działań, których efektem ma być:

- **maksymalne ograniczenie stresu budowlanego²**
- **przeżycie przez drzewa okresu inwestycji bez widocznych objawów pogorszenia kondycji**
- **niezburzony dalszy rozwój w miejscu.**

1. Ochrona drzew na etapie projektowym

Przygotowania do inwestycji są ważnym etapem, na którym często rozstrzyga się los drzew na terenie przyszłej budowy. W przypadku inwestycji drogowych jednym z pierwszych opracowań, w którym należy uwzględnić zagadnienia ochrony drzew, może być **prognoza oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko**. W tym opracowaniu przed rozpoczęciem budowy należy rozważyć wszystkie uwarunkowania (przyrodnicze, kulturowe, krajobrazowe) oraz poddać ocenie wstępne założenia projektu. Informacje dotyczące zagrożeń dla drzew powinny być też dostrzegane w dokumentacji na etapie planowania inwestycji (przed projektem) m.in. w Karcie informacyjnej przedsięwzięcia (KIP) lub Ocenie oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (OOŚ) czy Raplocie oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (ROŚ) – operacie środowiskowym. Przepisy dotyczące tych opracowań reguluje Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych (RWTD), jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, stanowi: *Wymiary i zagospodarowanie pasa zieleni izolacyjnej, ograniczającego wzajemnie negatywne oddziaływanie drogi i środowiska, powinny być dostosowane do wskazań oceny oddziaływania drogi na środowisko, zgodnie z przepisami dotyczącymi określenia rodzajów inwestycji [...] oraz wymagań, jakim powinny odpowiadać oceny*

² **Stres budowlany drzew** – zjawisko, które powstaje w następstwie reakcji drzewa na zmienne warunki, jakim podlega ono na terenie inwestycji. Mowa tu zarówno o zmiennych warunkach dotyczących siedliska, w którym żyje drzewo, jak i zmianach (uszkodzeniach) samego drzewa. Wielkość zjawiska stresu budowlanego zależy m.in. od zakresu inwestycji, jej złożoności (technologii), czasu trwania i terminu oraz samego drzewa, tzn. jego kondycji, wieku czyli fazy rozwojowej, gatunku i tolerancji na niekorzystne warunki. Reakcja drzewa będącego pod wpływem stresu może być następująca:

- zahamowany wzrost całej rośliny
- zmniejszone przyrosty roczne
- zmniejszona liczba pędów i przyrostów
- zmniejszona powierzchnia blaszek liściowych
- zamieranie pędów, gałęzi (widoczny posusz w szczytowej, zewnętrznej części korony)
- odwarstwienia kory na pniu i gałęziach
- pojawienie się patogenów i szkodników, np. roszczerpka pospolita (*Schizophyllum commune*)
- nienormalne (bardzo obfite) plony owoców lub liczne odrosty na pniu.

oddziaływania na środowisko tych inwestycji (§ 52. 3.). Przy projektowaniu i wykonaniu drogi oraz urządzeń z nią związanych powinno się dążyć do zmniejszania ich negatywnego wpływu na podlegające ochronie elementy środowiska kulturowego, określone w ocenie oddziaływania drogi na środowisko, opracowanej na podstawie przepisów odrębnych (§ 189 RWT).

Informacje dotyczące drzew w wymienionych dokumentach powinny być konkretne i precyzyjne oraz zawierać praktyczne wnioski. Z doświadczenia autorów wynika, iż stosunkowo wczesne diagnozowanie problemu kolizji drzew z planowanymi inwestycjami daje duże szanse na uniknięcie niepotrzebnych wycinek czy zniszczeń. Na etapie realizacji inwestycji często bywa już za późno na racjonalne działania, których celem jest ochrona drzew. Niestety błędy zwykle wynikają z niewiedzy lub braku wyobraźni projektantów. Wielu kolizji można uniknąć, podejmując na wczesnym etapie współpracę z dendrologiem, arborystą czy architektem krajobrazu.

Niezmiernie ważna jest wszechstronna informacja na temat wartości przyrodniczych projektowanego miejsca przed rozpoczęciem działań inwestycyjnych (Szczepanowska 2001). Podstawowym opracowaniem z punktu widzenia ochrony drzew jest rodzaj elementarnej ewidencji, nazywany szczegółową inwentaryzacją dendrologiczną. Dokument ten powinien dawać możliwie pełen obraz o szacie roślinnej na przedmiotowym terenie. Inwentaryzacja dendrologiczna jest dokumentacją zawierającą zgodny z rzeczywistością spis ilościowy i jakościowy zasobów roślinnych na danym terenie. W zależności od stopnia szczegółowości wyróżniamy inwentaryzację: szczegółową, ogólną i leśną.

a) Szczegółowa inwentaryzacja dendrologiczna

Polega ona na indywidualnym, precyzyjnym zlokalizowaniu i scharakteryzowaniu każdej jednostki roślinnej występującej na danym terenie. Wynikiem prac jest opracowanie w zestawieniu tabelarycznym i graficznym na mapie zasadniczej (każda opisana w tabeli jednostka roślinna jest zlokalizowana i oznaczona na mapie). Dolną granicą wiekową inwentaryzowanych roślin jest wiek 9–10 lat, co wynika z zapisu Ustawy o ochronie przyrody, mającym związek z procedurą usuwania drzew i krzewów³. Młodsze rośliny zazwyczaj opisuje się i oznacza w grupach (tzw. skupinach), charakteryzując je w sposób ogólny.

Szczegółowa inwentaryzacja dendrologiczna jest:

- niezbędnym elementem dokumentacji projektowej, budowlanej w przypadku prowadzenia inwestycji na terenie porośniętym roślinnością
- dokumentem wyjściowym do projektów szaty roślinnej, projektów zagospodarowania terenu (PZT – będący częścią projektu budowlanego)
- projektów rekonstrukcji, rewitalizacji, gospodarki drzewostanem i innych
- podstawą uzyskania decyzji administracyjnej na wycinkę lub przesadzenie kolidujących z inwestycją drzew
- materiałem wykonywanym dla poznania zasobów roślinnych na danym terenie w badaniach naukowych oraz dla uzyskania ewidencji zasobów roślinnych na danym obszarze dla jednostek administracyjnych gmin.

³ Należy mieć na uwadze, iż w czasie prac nad niniejszym podręcznikiem trwały jednocześnie prace nad zmianą (nowelizacją) UoOP. Z wiedzy autorów wynika, iż kwestia dotycząca dolnych granic obwodów pni drzew podlegających procedurze uzyskania zgody na wycinkę ulegnie istotnym zmianom.

Zalecany zakres zawartości opracowania szczegółowej inwentaryzacji dendrologicznej

Część opisowa inwentaryzacji dendrologicznej obejmuje ogólny opis obszaru opracowania (formy użytkowania terenu, rodzaj siedliska, skład gatunkowy drzewostanu), spis inwentaryzacyjny drzew i krzewów oraz wnioski dotyczące gospodarowania całym zasobem.

W tabeli inwentaryzacyjnej wyszczególniamy rośliny (osobno numerując każdą jednostkę):

- nazwę gatunku drzewa lub krzewu;
- obwód pnia drzewa mierzony na wysokości 130 cm lub powierzchnię krzewów. Jeśli drzewo ma więcej niż jeden pień na tej wysokości, należy podać wszystkie obwody pni po przecinku. W przypadku gdy nie ma możliwości pomiaru na tej wysokości, można podać obwód pnia przy gruncie, podając dokładną wysokość pomiaru;
- wysokość całkowitą drzewa;
- średnicę korony drzewa;
- uwagi dotyczące wizualnego stanu drzewa, możliwych zagrożeń dla bezpieczeństwa lub kolizji z inwestycją (patrz rozdział II). Opisujemy stan zachowania jednostki, kondycję, problemy siedliskowe oraz inne w zależności od celu wykonywanej dokumentacji (por. tab. 1).

Tab. 1. Przykładowa tabela szczegółowej inwentaryzacji dendrologicznej

lp.	nazwa gatunkowa	wysokość [m]	średnica korony [m]	obwód pnia drzewa na h = 1,3 m [cm]/ powierzchnia krzewu [m ²]	uwagi o stanie zachowania jednostki
1.	kasztanowiec biały (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	16	9	249	na h = 4 m wyłamany jeden przewodnik, ubytek ok. 1/3 korony, na h = 1 m ubytek – wypróchnienie wew. widoczne na pow. owocniki grzybów, w koronie wyłamane konary, korona asymetryczna Wnioski: drzewo wymaga pilnych prac pielęgnacyjnych wykonanych przez arborystę, stanowi element historycznej kompozycji Zalecenia: wykonać niezbędne prace, rozważyć możliwość „podsadzenia” młodym materiałem roślinnym (w celu zachowania pierwotnej kompozycji)

Podsumowaniem inwentaryzacji drzew są praktyczne wnioski dla inwestora i projektantów obejmujące zasady ochrony drzew i ich warunków siedliskowych oraz wskazania prac pielęgnacyjnych.

Rysunek szczegółowej inwentaryzacji dendrologicznej należy sporządzić na aktualnej mapie zasadniczej w skali 1:500. Do prac inwentaryzacyjnych wystarczy mapa do celów opiniodawczych, nie ma obowiązku posługiwania się mapą do celów projektowych. **Ważne jest, by mapa była aktualna w zakresie lokalizacji drzew i krzewów.** Ewentualne samodzielne domiary lokalizacji drzew i krzewów winny być zweryfikowane przez geodetę.

Na rysunku inwentaryzacji dendrologicznej należy wskazać:

- lokalizację jednostek roślinnych wraz z numerem inwentaryzacyjnym z zakresem zmierzonego w terenie rzutu korony zarówno dla drzew, jak i krzewów
- granicę opracowania

ZALETY PROGRAMU OCHRONY DRZEW:

1. W odróżnieniu od projektu gospodarki drzewostanem i samej inwentaryzacji dendrologicznej program ochrony drzew objętych inwestycją odnosi się nie tylko do określenia ogólnych zasad pielęgnacji, lecz przede wszystkim do minimalizowania i przeciwdziałania zjawisku stresu budowlanego. Wskazania, zalecenia dla drzew powinny być indywidualne, różne w różnych sytuacjach projektowych, dostosowane do skali problemu.
2. Program jest podstawą egzekwowania kolejnych działań ochronnych, zamiennych technologii, terminów w trakcie trwania prac etc.
3. Program zawiera waloryzację zachowanego drzewostanu która w znacznym stopniu ułatwia zaplanowanie skutecznej ochrony.
4. Przygotowanie programu przed rozpoczęciem prac pozwala obiektywnie ocenić poziom ingerencji w siedlisko drzew, określić zakresy ewentualnych uszkodzeń (np. przekroczenia progów krytycznych uszkodzeń systemu korzeniowego).
5. Przygotowanie tej dokumentacji przed rozpoczęciem prac pozwala określić budżet dla zadań związanych z ochroną drzewostanu. W takiej sytuacji inwestor nie zostanie zaskoczony dodatkowymi kosztami.

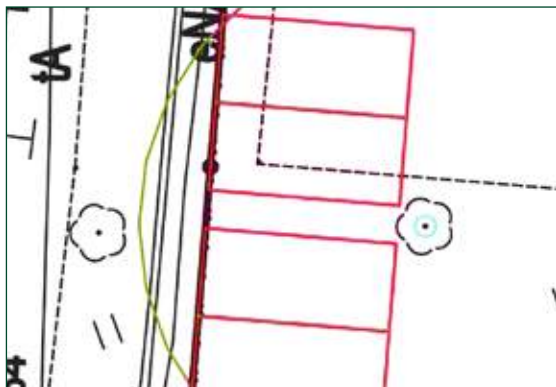
Dobłą praktyką jest załączenie dokumentacji fotograficznej drzew, w szczególności jednostek tzw. „problemowych” do opisu. Warunkiem przygotowania wartościowej dokumentacji inwentaryzacji dendrologicznej jest rzetelnie wykonana praca w terenie.

c) Projekt zagospodarowania terenu

Projekt zagospodarowania terenu (PZT) jest integralną częścią projektu budowlanego. PZT zgodny z *Rozporządzeniem w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* w części rysunkowej powinien określać ukształtowanie zieleni, z oznaczeniem istniejącego zadrzewienia podlegającego adaptacji lub likwidacji, oraz układ projektowanej zieleni wysokiej i niskiej (§ 8 ust. 3 pkt 4), a opis techniczny powinien określać między innymi dane [...] charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i [...] istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne (§ 11 ust. 2 pkt 11).

W celu wypełnienia powyższego zobowiązania niezbędna jest współpraca ze specjalistą w zakresie zieleni np. architektem krajobrazu, arborystą lub dendrologiem. Podstawą PZT w tym zakresie powinna być szczegółowa inwentaryzacja dendrologiczna. Banałem jest stwierdzenie, iż drogę czy chodnik należy zaprojektować w taki sposób, aby nie kolidowały z istniejącymi drzewami. Notorycznie występujące problemy zmuszają do powtórzenia tu podstawowych informacji. Projektant powinien szczegółowo, nawet kilkakrotnie, weryfikować projekt w terenie. Oznaczenie geodezyjne drzewa na mapie zasadniczej jest powszechnie znane. Należy jednak pamiętać, iż „wirtualna” kropka na mapie to jedynie oś pnia drzewa. W rzeczywistości pień drzewa ma jeszcze średnicę, czyli parametr możliwy do zmierzenia. Niebranie tego pod uwagę skutkuje zwykle zmniejszeniem, skróceniem odległości np. wykopu od pnia drzewa (jest to błąd bardzo powszechny). Podobnie jest z oznaczeniem w projekcie nowych elementów infrastruktury, tras ciepłociągu, telekomunikacji, kabli energii elektrycznej, kanalizacji, wodociągu, krawędzi parkingu, których na rysunku symbolem jest linia o określonym kolorze. W rzeczywistości szerokość wykopu może mieć nawet do 2 m.

Poniżej ilustracje przedstawiające dwa różne etapy, na których rozpatrywane były podobne rozwiązania projektowe.



Rys. 3 (KS) Na etapie tworzenia projektu rozpatrywane jest zaprojektowanie miejsc parkingowych zbyt blisko drzewa (bezpośrednia kolizja z pniem drzewa oraz przewidywane krytyczne uszkodzenia korzeni). **ODSTĄPIONO OD REALIZACJI ZAMIERZENIA**



Fot. 1 (MZ) Na etapie realizacji projektu zagospodarowania terenu (PZT) i tworzenia projektu zamiennego zmieniono pierwotne rozwiązanie i zlokalizowano miejsca parkingowe bezpośrednio pod drzewem. Uszkodzono w 80% system korzeniowy drzewa. **ZAMIERZENIE ZREALIZOWANO, DRZEWO OBUMIERA**

DOBRE PRAKTYKI DLA PROJEKTANTÓW

Dokumentacja projektowa dla przedmiotowej inwestycji powinna być sporządzona w oparciu o rzetelną, aktualną inwentaryzację dendrologiczną (na mapie zasadniczej) i wizję projektanta w terenie. Projektant powinien wymagać konkretnych **zaleceń dotyczących zachowania drzewostanu** od specjalistów – autorów inwentaryzacji dendrologicznej. Szczegółowe zalecenia winny przyjąć postać odrębnego opracowania, tj. **programu ochrony drzew**.

Działania minimalizujące szkody w drzewostanie objętym inwestycją:

- przygotowanie aktualnej szczegółowej inwentaryzacji dendrologicznej
- praca na aktualnej mapie zasadniczej – wskazanie w **programie ochrony drzew** konkretnych zagrożeń dla drzewostanu (w odniesieniu do rozwiązań projektowych), **wskazanie szczegółowych zaleceń*** odnoszących się do pojedynczych drzew lub ich grup
- obiektywna ocena zagrożeń dla drzew (przez specjalistę)
- określenie budżetu dla prac związanych z ochroną drzew
- edukowanie wykonawców robót
- informowanie o konsekwencjach zniszczeń drzew.

Skuteczna ochrona drzew jest możliwa wówczas, gdy ją wcześniej zaplanujemy przed rozpoczęciem prac na budowie.

* przez **wskazania szczegółowych zaleceń** należy rozumieć:

- przeprojektowywanie sytuacji kolizyjnych (uwzględniających korzyść drzew)
- przyjęcie metod alternatywnych, przyjaznych drzewom (m.in. metody bezrozkopowe dla inwestycji związanych z infrastrukturą podziemną)
- konieczne weryfikowanie zaleceń, rozwiązań, technologii w trakcie realizacji inwestycji
- wprowadzanie zaleceń związanych z ochroną drzew do treści projektu budowlanego (może gwarantować ich należyłą realizację).

2. Zabezpieczenie drzew w czasie inwestycji

Zarówno przepisy Ustawy o ochronie przyrody, Ustawy prawo ochrony środowiska jak i Ustawy prawo budowlane określają i nakładają obowiązek właściwego zabezpieczenia elementów środowiska przyrodniczego w tym zwłaszcza istniejących drzew i krzewów na placu budowy. Obowiązek ten spoczywa na wykonawcy robót, ale także, a może przede wszystkim, na inwestorze, który zobligowany jest do dopilnowania, aby wykonawca robót zabezpieczył drzewa i krzewy w sposób gwarantujący ich skuteczną ochronę przed zniszczeniami oraz by drzewa i krzewy przetrwały inwestycję w niepogorszonej kondycji.



Fot. 2 (MZ) Efekt zmiany poziomu gruntu w strefie systemu korzeniowego starego drzewa. Wały przeciwpowodziowe Wrocławia w 2013 r.

Oznacza to, iż drzewa po zakończeniu inwestycji nie tylko mają żyć, ale również nie mogą mieć widocznych objawów osłabienia kondycji. Należy zdać sobie sprawę, że objawy nie są widoczne zaraz po zakończeniu prac. Najczęściej ujawniają się one po kilku lub kilkunastu latach od zakończenia inwestycji. Przykład zniszczeń spowodowanych zmianą w siedlisku dają obserwacje dębów szypułkowych (*Quercus robur*) rosnących na wałach przeciwpowodziowych we Wrocławiu. Obserwacje prowadzone od 1998 roku związane są ze zmianą poziomu gruntu, tj. podwyższanie wałów przeciwpowodziowych na odcinkach wielu kilometrów. Zakres nieodwracalnych zniszczeń jest bardzo duży. W ciągu 15 lat usunięto dziesiątki drzew, a kondycja pozostałych jest coraz słabsza. Zwiększający się z każdym rokiem posusz w koronach drzew „namacalnie informuje” o przyspieszonym procesie obumierania.

Zagrożenie dla roślin na placu budowy ma ścisły związek z wiekiem i kondycją drzewostanu oraz stopniem złożoności prac budowlanych, czasem ich trwania oraz terminem realizacji. Bardzo często widoczne jest ignorowanie zagrożeń, przyczyn oraz skutków kolizji między wykonywanymi pracami a drzewostanem. Niektóre kolizje są do uniknięcia, a ujemne skutki innych można zmniejszyć przez odpowiednie zabezpieczenie drzew lub wybór innej metody wykonywania prac inżynierskich czy zmianę terminu wykonywanych prac. **Koszty związane z należyтым zabezpieczeniem drzew i krzewów lub zmianą technologii wykonywania robót powinny zostać uwzględnione w dokumentacji projektowo-kosztorysowej i nie powinny być zaskoczeniem dla wykonawców prac.** Kierownik budowy powinien zostać poinformowany o wysokości kar przewidzianych przez prawo za zniszczenie drzew i krzewów na terenie budowy. Doświadczenia autorów wskazują, iż ustanowiony nadzór inwestorski w zakresie ochrony drzew dla inwestycji oraz informowanie wykonawców o prawnych skutkach zniszczeń są pomocne w skutecznej ochronie drzew.

OCHRONA DRZEW NA ETAPIE TRWANIA INWESTYCJI

Prawidłowe zabezpieczenie drzew w czasie trwania robót musi dotyczyć zarówno wszystkich jego części, jak i warunków siedliskowych.

Należy kategorycznie wykluczyć możliwość uszkodzeń mechanicznych roślin oraz zapobiegać zmianom właściwości gruntu. W tym celu trzeba pamiętać o możliwych do przyjęcia rozwiązaniach.

1. Rozwiązania inżynierskie:

- stosowanie metod bezrozkopowych, tj. przeciski, przewiertory horyzontalne sterowane (na odcinkach chroniących korzenie drzew)
- wygradzanie systemu korzeniowego drzewa (co najmniej strefy rzutu korony drzewa) oraz czytelne oznaczanie tej strefy np. tablicą informacyjną
- w razie konieczności stosowanie alternatywnych rozwiązań komunikacyjnych (drogi tymczasowe) oraz projektowanie i stosowanie zasłon korzeniowych, tzw. ekranów korzeniowych

2. Rozwiązania przyrodnicze (prewencyjne, rehabilitacyjne):

- mulczowanie (ściółkowanie) strefy systemu korzeniowego drzewa
- stosowanie szczepionek mikoryzowych*, tzw. pielęgnacja mikoryzowa
- zadarnianie (lub obsadzanie roślinnością okrywową) strefy systemu korzeniowego w części odpowiadającej w przybliżeniu strefie rzutu korony
- podlewanie drzew – zalecenie to może zostać wprowadzone np. ze względu na długotrwałą suszę lub może wynikać z technologii prowadzonych prac budowlanych (np. głębokie wykopy powodujące lej depresyjny)
- cieniowanie korony drzewa – ogranicza transpirację
- wymiana gleby przy użyciu specjalistycznego sprzętu odsysającego glebę typu *air spade*
- w obrębie bryły korzeniowej drzewa prowadzenie prac ręcznie, a pod warstwą gleby, w której znajdują się korzenie, tzw. kretowanie.

3. Rozwiązanie obejmujące kontrolę, edukację i weryfikację:

- monitorowanie stanu drzew i ich zabezpieczeń w trakcie inwestycji (nadzór inwestorski) – kompleksowa pielęgnacja drzew po zakończeniu prac
- nieustanna edukacja wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego dotycząca konsekwencji uszkodzeń, zniszczeń drzew, wysokości kar, skuteczności proponowanych rozwiązań inżynierskich lub przyrodniczych.

Dobłą praktyką motywującą wykonawców do ostrożności i poważnego (nielekceważącego podejścia) w pracach przy drzewach jest uświadomienie im wysokości opłaty za zniszczenie drzewa. *Ustawa o ochronie przyrody art. 88 ust.*

1. *Wójt, burmistrz albo prezydent miasta wymierza administracyjną karę pieniężną za:*

- 1) *zniszczenie terenów zieleni albo drzew lub krzewów spowodowane niewłaściwym wykonywaniem robót ziemnych lub wykorzystaniem sprzętu mechanicznego albo urządzeń technicznych oraz zastosowaniem środków chemicznych w sposób szkodliwy dla roślinności;*
- 2) *usuwanie drzew lub krzewów bez wymaganej zgody;*
- 3) *zniszczenie drzew, krzewów lub terenów zieleni spowodowane niewłaściwym wykonaniem zabiegów pielęgnacyjnych.*

* Mikoryza – zjawisko symbiozy części rośliny (korzeni) z grzybami dające obustronne korzyści, m.in. dla drzewa są to woda i sole mineralne, a dla grzybów produkt fotosyntezy – glukoza. Przy zastosowaniu pielęgnacji mikoryzowej dla drzew na terenie budowy wpływamy na zwiększenie powierzchni absorpcyjnej korzeni (zwiększenie, polepszenie poboru wody).

Najczęściej popełniane błędy prowadzące do niszczenia systemu korzeniowego drzew to:

- przejazdy ciężkiego sprzętu budowlanego i wycieki paliw
- składowanie w bezpośrednim sąsiedztwie materiałów niebezpiecznych, jak np. soli, cementu, wapna, piasku, kamieni, drewna lub nawet przyzm humusu
- organizacja parkingu lub biura budowy bezpośrednio pod drzewem
- wykopy powodujące mechaniczne uszkodzenia korzeni.

Efektom takich praktyk jest zmiana chemizmu gleby i jej struktury: zagęszczenie, ograniczenie zasobów wodnych, pokarmowych i tlenowych. Zniszczenia mogą być niewidoczne na pierwszy rzut oka. Drzewo zareaguje na nie dopiero w kolejnych sezonach wegetacyjnych.



Fot. 3 (MZ) Nieprawidłowa organizacja placu budowy. Bezpośrednie zagrożenie dla kondycji drzew (zagęszczenie gruntu)



Fot. 4 (MZ) Nieprawidłowo zabezpieczone drzewo na placu budowy – niewygradzona strefa ochrony systemu korzeniowego



Fot. 5 (MZ) Usunięcie części systemu korzeniowego (korzeni centralnych, kotwiących drzewo w gruncie) grozi wykretem i śmiercią drzewa



Fot. 6 (MZ) Prawidłowo wygradzone trwałym ogrodzeniem drzewa w trakcie prowadzonych prac



Fot. 7 (MZ) Drzewa po zakończeniu budowy

Szalowanie pnia deskami NIE JEST sposobem zabezpieczenia drzewa, nie ma zastosowania w przypadku drzew iglastych. Te polecane w starej literaturze działania nie są skuteczne. W gruncie rzeczy są one raczej wizualnymi zabiegami, które poprawiają samopoczucie inwestora i zwalniają pracowników z obowiązku ochrony drzew i krzewów na budowie, dając jedynie złudne poczucie dobrze wykonanego zalecenia. Niestety w dalszym ciągu obserwuje się budowy, w pobliżu których drzewa są oszalowane rzadkim szalunkiem z desek, opartym dodatkowo na szyjach korzeniowych drzew. W skrajnych przypadkach obserwuje się owijanie pni folią lub geowłókniną, co można by zaliczyć do zabiegów czysto magicznych.

Fot. 8 (MZ) Rozmiar zniszczeń (uszkodzeń krytycznych systemu korzeniowego) przy jednoczesnym zastosowaniu szalunku z desek. W protokole kierownik budowy zapisał: „drzewa prawidłowo zabezpieczone”



Fot. 9, 10, 11 (MZ) W przestrzeni pomiędzy skrajnią pnia a deską konieczne jest zastosowanie dodatkowego materiału (rura elastyczna PCV, styropian, otulina z pianki poliuretanowej). Warto jednak najpierw rozważyć, czy szalunek z desek będzie zabiegiem gwarantującym skuteczną ochronę drzew

Bardzo istotne jest również zapobieganie **zmianom właściwości gruntu** – stanowiska drzewa. Należy przeciwdziałać: zagęszczaniu gruntu, wsiąkaniu substancji chemicznych oraz zmianom stosunków wodnych i ukształtowania terenu.

Kolejnym zagrożeniem dla drzew są **prace ziemne prowadzone w strefie systemu korzeniowego**. Przy otwartym wykopie zazwyczaj korzenie zostają trwale uszkodzone lub całkowicie zniszczone. Zranienie lub „przerwanie” korzeni szkieletowych często bywa początkiem procesu chorobotwórczego i rozpoczyna proces obumierania. Przez użycie ciężkiego sprzętu mechanicznego – koparek – rozrywane są korzenie szkieletowe odpowiedzialne za statykę drzewa oraz korzenie włosnikowe, przez które roślina pobiera wodę i składniki pokarmowe. Rozwiązaniem minimalizującym prawdopodobieństwo uszkodzenia korzeni jest przeprowadzanie elementów infrastruktury metodami bezrozkopowymi, czyli wykonywanie przewiertów lub przecisków. Technologia ta obecnie jest łatwo dostępna, a jej koszty są porównywalne z kosztami wykonania otwartego wykopu. Często jednak barierą utrudniającą podjęcie decyzji związanej z zastosowaniem metody bezrozkopowej jest brak wyobraźni lub doświadczenia projektanta czy generalnego wykonawcy. Warto uświadamiać osobom odpowiedzialnym za projekt, że przewiert czy przecisk powinny być wykonane jedynie na dokładnie określonym odcinku w sąsiedztwie drzewa, który należy określić indywidualnie. Często jest to stosunkowo krótki odcinek o długości kilku lub kilkunastu metrów strefy systemu korzeniowego odpowiadającej, w dużym uproszczeniu, strefie rzutu korony.

Pośrednim rozwiązaniem jest prowadzenie wykopu w pobliżu drzewa za pomocą łopaty – ręcznie, uważając na system korzeniowy. Wg Ustawy o ochronie przyrody prace ziemne oraz inne *prace związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicz-*



Fot. 12 (MZ) Długo otwarty wykop, obnażone, uszkodzone korzenie drzew rosnących w pobliżu



Fot. 13 (MZ) Przyjazny drzewom przewiert horyzontalny wykonany „pod” systemem korzeniowym drzewa



Fot. 14 (MZ) Zaskakujące „sąsiedztwo”. Cis rosnący na ciepłociągu wykonanym w starej technologii w 40 cm warstwie gleby

nych, prowadzone w obrębie bryły korzeniowej drzew lub krzewów na terenach zieleni lub za-drzewieniach, powinny być wykonywane w **sposób najmniej szkodzący drzewom lub krzewom** (art. 82 ust. 1). Niestety ten zapis jest nieprecyzyjny i bywa źle interpretowany, co często prowadzi do niszczenia drzew.

Należy wskazywać, aby prace ziemne w pobliżu drzew były prowadzone jak najkrócej, w odpowiednim terminie, np. w czasie spoczynku fizjologicznego roślin. Ograniczy to np. niekorzystny wpływ „leja depresyjnego” – obniżenia poziomu wód gruntowych wywołanego głębokimi wykopami. Aby uświadomić sobie wpływ wykopów, należy mieć na uwadze, że wykop o głębokości 4 m w przypadku luźnej gleby zaburza stosunki wodne w promieniu do 120 m od jego granicy. Jeżeli drzewa zostały uszkodzone lub okazują osłabienie fizjologiczne, wszelkie zniszczenia powinien fachowo ocenić doświadczony specjalista – arborysta albo dendrolog.

Po zakończeniu prac drzewa narażone na stres biologiczny powinny otrzymać stosowny ekwiwalent, aby wyrównać bilans energetyczny. Dotyczy to głównie przypadków uszkodzenia bryły korzeniowej lub zmiany warunków siedliskowych (patrz wcześniejsza ramka).

Dawki nawozowe i wody stosowane w celu poprawy kondycji drzew powinny być prawidłowo określone. Należy uwzględnić m.in. gatunek drzewa, jego wiek – fazę rozwojową, rodzaj i zasobność gleby (wskazane jest wykonanie badania gleby, podstawowe analizy chemiczne, pH), porę roku i porę dnia. Należy pamiętać, iż bardzo ważny jest stały monitoring takiego drzewa.

W tym miejscu warto zwrócić szczególną uwagę na zabieg nawożenia oraz zbyt często nadużywaną redukcję koron drzew narażonych na stres związany z budową. Otóż decydując się na wprowadzenie nawożenia, musimy być absolutnie pewni, iż tym zabiegiem nie zaburzymy jeszcze bardziej bilansu energetycznego i w konsekwencji nie zaszkodzimy drzewu. Analogiczną sytuację stwarza zabieg redukcji korony, który często – zalecany w przypadkowym zakresie – zwiększa jeszcze rozmiar stresu (patrz rozdział I i IV).

Czynnikiem pozytywnie motywującym wykonawców do prawidłowego zabezpieczania i ochrony drzew jest wiedza o ich materialnej wartości. **Kary za zniszczenie drzew** poruszają zazwyczaj nawet techniczną wyobraźnię. Zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Środowiska w sprawie stawek opłat za usunięcie drzew i krzewów oraz wysokości kar za zniszczenie zieleni za drzewa, które nie przetrwały procesu inwestycji, należy zapłacić: za dąb o obwodzie 105 cm – 104 184 zł, lipę o obwodzie 90 cm – 57 200 zł, kasztanowiec o obwodzie 160 cm – 65 268 zł (stawki aktualne na 2014 r.). Inwestor powinien wyraźnie zastrzec w umowie odpowiedzialność wykonawcy w przypadku takich szkód. Kierownik budowy ponosi pełną odpowiedzialność za realizację robót i zdarzenia, jakie mogą zaistnieć w trakcie budowy, w tym za drzewa na jej terenie.

W czasie inwestycji należy zwrócić również uwagę na **zagadnienia BHP**. Elementy ochrony osobistej czy prawidłowe oznakowanie terenu robót są tutaj niezbędne. Zarówno w arborystyce, jak i w pozostałych pracach wykonywanych na terenach zieleni przestrzeganie przepisów BHP obowiązuje wszystkich pracujących oraz osoby znajdujące się w strefie prowadzonych prac – bez względu na formę zatrudnienia (Kodeks pracy, art. 304). Dotyczy to również osób upoważnionych do kontroli (inspektorów nadzoru i pracy, przedstawicieli inwestora itd.); osób wykonujących prace pomocnicze (zbieranie i wywóz odpadów, prace porządkowe itp.); osób prowadzących działalność gospodarczą i wykonujących pracę

osobiście oraz pracujących na zasadzie tzw. samozatrudnienia, jeśli zadanie wykonuje więcej niż jedna osoba, czyli w arborystyce zawsze (Kodeks pracy, art. 208). Zapis **art. 208 zobowiązuje do współpracy w zakresie BHP nie tylko pracodawców, ale i inwestora, jeśli prace prowadzone są na jego terenie** (np. może to być zarząd dróg lub organ gminy w przypadku wykonywania prac w pasie drogowym lub na terenie parku albo zieleńca będącego we władaniu gminy). W takim przypadku inwestor i pracodawca odpowiadają solidarnie za bezpieczeństwo osób postronnych znajdujących się w strefie zagrożenia, np. za bezpieczeństwo przechodniów lub pojazdów (Skup 2012).

Bardzo dobrą praktyką jest wykonywanie systematycznej dokumentacji fotograficznej terenu budowy i zapisywanie konkretnych uwag w przypadku uchybień oraz archiwizacja tych danych. Dowody te pozwalają na skuteczne rozstrzygnięcie spornych kwestii z wykonawcą po zakończeniu prac lub w okresie gwarancji np. gdy obumrze drzewo, w wyniku źle prowadzonych prac ziemnych.

Do małych, aczkolwiek często spotykanych uchybień należą: oznaczanie drzew sprayem oraz mocowanie do nich tablic, kabli energetycznych, lamp itp. Lakiery należy zmywać wodą lub zamalować maścią ogrodniczą. Tymczasowe urządzenia mogą być mocowane w sposób nieinwazyjny i nietrwały.



Fot. 15 (MZ) Przykład drzew, które wskazano do zachowania. Po zakończeniu inwestycji nie mają one szans na przeżycie



Fot. 16 (ŁD) Zamierający dąb obudowany parkingiem w środku sezonu wegetacyjnego (4 lata po zakończeniu inwestycji)

3. „Wymiana” drzew kolidujących z inwestycją

Wiele inwestycji trwale zmienia warunki siedliskowe roślin. Mimo wzorowych zabezpieczeń drzew w czasie budowy nowe warunki bytowe mogą okazać się dla nich zbyt trudne. Zagęszczenie gruntu, np. przy budowie parkingu, uniemożliwia wsiąkanie wody i ogranicza dostęp tlenu, co trwale uszkadza życie biologiczne w strefie korzeniowej. W efekcie roślina obumiera.

Ustawa o ochronie przyrody w art. 84 przewiduje następujące rozwiązania:

1. Wycinka drzewa za opłatą – posiadacz nieruchomości ponosi opłaty za usunięcie drzew lub krzewów.
2. Wydanie zezwolenia na wycinkę może być uzależnione od przesadzenia drzew lub krzewów w miejsce wskazane przez wydającego zezwolenie albo
3. Zastąpienie ich innymi drzewami lub krzewami w liczbie nie mniejszej niż liczba usuwanych drzew lub krzewów, co otwiera możliwość ubiegania się przez inwestorów o decyzję administracyjną uwzględniającą nasadzenia zastępcze.

Mimo iż staramy się, aby wycinka drzew była rozwiązaniem ostatecznym, często wymiana drzew jest dużo lepszym rozwiązaniem niż oglądanie w następnych latach umierających roślin. **Nasadzenia zastępcze są dobrym rozwiązaniem dla wszystkich stron:** urzędów, prywatnych inwestorów (wnioskodawców) i środowiska przyrodniczego, zwłaszcza w dużych aglomeracjach miejskich.

Zysk z wydawania decyzji uwzględniających nasadzenia zastępcze to:

- realna, przyrodnicza rekompensata za usunięte drzewa w miejscach zaplanowanych inwestycji
- możliwość realizowania planowanej wcześniej w gminach polityki wprowadzania i wymiany zadrzewień. Nasadzenia zastępcze mogą zostać użyte, zmniejszając zaplanowany wydatek na nowe drzewa w budżecie gminy
- jednostka ubiegająca się o decyzję uwzględniającą nasadzenia zastępcze jest zobligowana do pielęgnacji nasadzeń przez okres 3 lat, w związku z tym gminy nie ponoszą kosztów pielęgnacji nowych nasadzeń w pierwszych latach
- istnieje możliwość wykonania dużych projektów zadrzewień, w ramach których etapami realizowane mogą być nasadzenia zastępcze
- przez nasadzenia zastępcze gminy mogą tworzyć zupełnie nowe tereny zieleni w myśl zapisów MPZP oraz rekonstruować historyczną zielen parków, alej, szpalerów czy innych terenów zieleni
- istnieje również wartość społeczna stosowania nasadzeń zastępczych
- inwestor zobligowany do wykonania nowych nasadzeń ma często poczucie partycypowania w ważnych zmianach przestrzennych (w środowisku przyrodniczym) na terenie gminy, w której mieszka.

Taki bilans jasno ukazuje powody, dla których warto sadzić nowe drzewa, korzystając z decyzji uwzględniających takie możliwości. Stosowane dość często naliczanie opłaty za usuwanie drzew jest w konsekwencji najłatwiejszą decyzją administracyjną, ale zazwyczaj najmniej korzystną dla środowiska. Finansowa korzyść jest tylko doraźna i nie jest równoznaczna z wykonaniem za te pieniądze nowych nasadzeń. **Prywatny inwestor za te same pieniądze jest w stanie wykonać więcej nasadzeń niż gmina.** Bilans ten jest szczególnie

widoczny w przypadku kosztownych inwestycji, w czasie trwania których wycina się dużo drzew. Wykonanie nowych nasadzeń na terenach gminnych może być elementem promocji firmy i budowy „zielonego wizerunku”.

Wydając taką decyzję, precyzyjne określenie wymagań dotyczących jakości, liczby oraz terminów realizacji zobowiązań związanych z realną rekompensatą w środowisku przyrodniczym jest w interesie gminy. Minimalna rekompensata w myśl Ustawy o ochronie przyrody wynosi jedno drzewo nowe za jedno wycięte. Należy jednak pamiętać, iż **stosownym ekwiwalentem nie jest materiał leśny, lecz wykwalifikowany materiał szkółkarski** o określonych parametrach. **W decyzji należy podać** dokładną liczbę roślin, która powinna zostać nasadzona (minimum w stosunku 1:1, czyli za jedno usuwane minimum jedno nasadzone). W przypadku usuwania drzew o dużych obwodach należy zwiększyć stosunek do **1:2, 1:3 i więcej**. Gdy wycinane są gatunki cenne przyrodniczo, należy proponować rośliny o podobnej wartości przyrodniczej (oczywiście uwzględniając stanowisko, w którym będą rosły nowe drzewa). Rekompensatę może stanowić jedynie prawidłowo wyprodukowany materiał szkółkarski o określonych parametrach dendrometrycznych: obwodzie pnia na wysokości 1 m (np. 14–16 cm, 16–18 cm, 18–20 cm), całkowitej wysokości, rozpiętości korony, średnicy bryły korzeniowej, wysokości pnia oraz liczby szkółkowań. Jako nasadzenia zastępcze należy wskazać materiał roślinny mający 10 i więcej lat. Dzięki temu po upływie gwarancji (po 3 latach) drzewa nie zostaną usunięte bez konsekwencji. Doświadczenie pokazuje, że jeśli materiał roślinny jest młodszy niż 10 lat, po okresie gwarancji może być bezkarnie usuwany. Miejsca przeznaczone pod nowe nasadzenia powinny być miejscami na trwałe przeznaczonymi pod zagospodarowanie zielenią, najlepiej zapisem w MPZP.



Fot. 17 (MZ) Efekt zachowania drzew za wszelką cenę. Brak rozpatrzenia dobrych dla środowiska rozwiązań. Dzisiaj drzewa (topole) zniszczone inwestycją obumarły, nie wykonano rekompensaty w postaci nowych nasadzeń i nie naliczono również kar za zniszczenie drzew. Należy łączyć dwa fakty: śmierć drzewa i sąsiedztwo zakończonej obok budowy

W decyzji administracyjnej warto doprecyzować:

- termin wykonania nowych nasadzeń, który powinien być określony i zgodny z powszechnie zalecanymi terminami agrotechnicznymi (tj. wiosna, jesień);
- wszelkie prace dodatkowe (zaprawianie dołów żyzną glebą, sposób palikowania drzew, harmonogram prac pielęgnacyjnych, test przesiąkania) winny być jasno określone i powinny odnosić się do warunków gwarancji
- kwestie monitoringu i pielęgnacji do końca okresu gwarancji (minimum przez 3 lata).

Drzewa winny być m.in. podlewane, nawożone, odchwaszczane. Należy kontrolować również stabilizację drzew (palikowanie). Do kosztów z tym związanych zobligowany jest wykonawca nasadzeń – właściciel decyzji uwzględniającej rekompensatę.

4. Przesadzanie drzew kolidujących z inwestycją

Zgodnie z definicją przesadzanie drzewa jest przemieszczeniem go z jednego miejsca na drugie z zachowaniem żywotności i niepogorszeniem warunków życiowych. Ratowanie drzewa przed wycinką jest szlachetnym działaniem. Podejmowane środki powinny być jednak opłacalne i skuteczne. W polskich warunkach zabiegi przesadzania drzew są relatywnie drogie i często stosowane jako próba uniknięcia opłaty za wycinkę. Zamieranie drzew po przesadzeniu jest zbyt częste w stosunku do ponoszonych kosztów, które można by przeznaczyć na nowe nasadzenia. W przypadku starszych roślin szanse przyjęcia na nowym siedlisku maleją, a koszty drastycznie rosną. Największe szansę na przeżycie mają rośliny stosunkowo młode i zdrowe. Przygotowanie drzewa, a dokładniej jego bryły korzeniowej, do przesadzenia obejmuje zabiegi wykonywane minimum przez 2–3 lata. Drzewa w „wieku szkółkarskim” (ok. 10 lat) przesadzane są za pomocą specjalnej przesadzarki, której zadaniem jest pobranie bryły korzeniowej proporcjonalnie dużej do korony. Drzewo po przesadzeniu musi być prawidłowo pielęgnowane. Przesadzanie drzew należy zlecać doświadczonej, profesjonalnej, odpowiedzialnej firmie. O wyborze wykonawcy nie może w tym przypadku decydować tylko kryterium ceny, lecz również doświadczenie wykonawcy. **Urzędnik, sporządzając precyzyjne warunki zamówienia, ustala tym samym jasne zasady konkurencji między firmami.** Wyraźnie określone są wszystkie wymagania, które ułatwiają również sprawne rozliczenie prac – minimalizowane jest pole nadużyć. Dotyczy to wszystkich prac przy drzewach.

Literatura

- Borowski J., Latocha P., Zaráś-Januszkiewicz E., Swoczyna T. 2005. Główne zagrożenia i sposoby poprawy warunków wzrostu drzew miejskich. Opracowanie wykonane dla Biura Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy (niepublikowane, str. 38).
- Bieroński J. 2005. Problem zieleni urządzonej w pasach drogowych w Polsce. [W:] Szponar A., Horska-Schwarz S. (red.). 2005: *Problemy ekologii krajobrazu vol 17. Struktura przestrzenno-funkcjonalna krajobrazu*. PAEK, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław.
- Karg J., 2009. Rola zadrzewień w krajobrazie rolniczym. Materiały szkoleniowe, www.koscian.policja.gov.pl/biblioteka/teksty/referat_1.doc (dostęp 6.12.2013)
- Klauza J. 2000. Jak przesadzać drzewa starsze. Klucz-Druk Sp. z o.o., Kluczbork.
- Łowicka K., z zespołem. 2009. Instrukcja zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej (manuskrypt). Warszawa.
- Seneta W., Dolatowski J. 2010. Dendrologia. PWN Warszawa.
- Skup A. 2012. Arborystyka. Poradnik dobrych praktyk. Materiały niepublikowane.
- Suchocka M. 2011. Wpływ zmiany warunków siedliskowych na stan drzewostanu na terenach inwestycji. *Człowiek i Środowisko*, 35(1–2), s. 73–91.
- Suchocka M. 2010. Przyczynowo-skutkowe aspekty gospodarki drzewostanem na placu budowy. [W:] Płaskowska E., (red.), *Problemy ochrony drzew w miastach*, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław.
- Suchocka M. 2010. Gospodarka drzewostanem na terenie budowy a kompetencje uczestników procesu budowlanego. *Człowiek i Środowisko*, 34(3–4): s. 105–116.
- Szczepanowska H.B. 2001. Drzewa i tereny zieleni w aspekcie zintegrowanego planowania – nowe spojrzenie, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa.
- Szczepanowska H.B. 2001. Drzewa w mieście, Hortpress, Warszawa.
- Szczepanowska H. B., 2010. Kierunki usprawnień organizacyjnych i technicznych dla ochrony drzew na terenach inwestycyjnych. *Człowiek i Środowisko* 34 (1–2). Warszawa: 59–78.
- Zaleski A. 1929. Drzewa przy drogach, ich gatunki i odmiany. Jak je sadzić i opiekować się nimi. Spółka Wydawnicza Samorząd, Warszawa (w Bibliotece Ogrodów Kórnickich)
- Ziemiańska M. 2010–2014. Wykłady z przedmiotu budowa i pielęgnowanie obiektów architektury krajobrazu, materiały niepublikowane.
- Ziemiańska M. 2013. Raport dotyczący zniszczeń drzew w procesie inwestycyjnym (materiały niepublikowane).
- Ziemiańska M., Suchocka M. 2013. Planowanie i zasady ochrony drzew w procesie inwestycyjnym w: *Zrównoważony Rozwój – Zastosowania*, nr 4/2013, (Poradnik „Przyroda w mieście - Rozwiązania”), s. 11–25.
- Ziemiańska M., Suchocka M. 2013. Ochrona drzew na placu budowy, w: *Zrównoważony Rozwój – Zastosowania*, nr 4/2013 (Poradnik „Przyroda w mieście – Rozwiązania”), s. 67–83.

Akty prawne:

- Ustawa o ochronie przyrody (DzU nr 92 poz. 880 z 16 kwietnia 2004 r.).
- Ustawa prawo budowlane (DzU nr 89 poz. 414 z 7 lipca z 1994 r.).
- Ustawa prawo ochrony środowiska (DzU nr 62 poz. 627 z 27 kwietnia 2001 r.).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (DzU 2012 nr 0 poz. 462 z 25 kwietnia 2012 r.).
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (DzU nr 199 poz. 1227) z późniejszymi zmianami.
- Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 24 października 2013 r. w sprawie stawek opłat za usunięcie drzew i krzewów oraz stawek kar za zniszczenie zieleni na rok 2014 (Monitor Polski 31 października 2013 r. poz. 835).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (DzU nr 43 poz. 430 z 14 maja 1999 r.).
- Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 3 października 2008 r., DzU 2008 nr 199 poz. 1227.

VI. PROJEKTOWANIE ZADRZEWIEŃ

W KRAJOBRAZIE OTWARTYM

Dr inż. Monika Ziemiańska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Dr inż. Łukasz Dworniczak, Politechnika Wrocławska

Drzewa w krajobrazie otwartym wymagają specjalnego podejścia. Zarówno ochrona, jak i planowanie nowych układów alejowych powinny być rozpatrywane łącznie i w odniesieniu do wszystkich zasobów lokalnych krajobrazów. Pełne przedstawienie istoty problemu wymaga nieco szerszego spojrzenia – rozpatrywania roli wszystkich zadrzewień łącznie. **Zadrzewienia** to pojedyncze drzewa lub krzewy lub ich skupiska, niestanowiące zbiorowisk leśnych ani terenów zieleni (Karg 2009)¹. W krajobrazie otwartym wyróżniamy zadrzewienia:

- śródpolne, przebiegające wzdłuż dróg polnych i międz
- nadbrzeżne, towarzyszące ciekom i zbiornikom wodnym oraz
- przydrożne, wzdłuż ciągów komunikacyjnych, podporządkowane określonym wymaganiom technicznym; do tej grupy zaliczamy aleje i zadrzewienia ochronne.

Należy tu zwrócić uwagę, iż poszczególne regiony czy gminy wyróżniają różne rodzaje zadrzewień. Mają na to wpływ uwarunkowania przyrodnicze (klimat, ukształtowanie terenu, rodzaj podłoża) oraz kulturowe (historia, sposób gospodarki ziemią, polityka gminy), które determinowały unikatowe sposoby gospodarowania przestrzenią produkcji rolnej w różnych częściach naszego kraju. Można tu wskazać wielkoprzestrzenne systemy zadrzewień śródpolnych w okolicach Turwi, Nowego Tomyśla i w rejonie Żuław Gdańskich (Karg, Bałazy 2011) oraz aleje drzew wyróżniające ciągi komunikacyjne, powszechnie spotykane na dolnym Śląsku, Warmii i Mazurach.

1. Ujęcie systemowe w skali planistycznej

Ochrona i kształtowanie zadrzewień na poziomie gminy mają oparcie w dobrze sporządzonych dokumentach planistycznych. Są to przede wszystkim: studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego oraz opracowania ekofizjograficzne. Dokumenty te powinny zawierać zalecenia i standardy, które będą obligatoryjne dla mieszkańców, inwestorów i urzędników². Podobne wskazania mogą wynikać z uchwał przyjmowanych przez samorząd lokalny³.

¹ W świetle Ustawy o ochronie przyrody zadrzewienia to drzewa i krzewy w granicach pasa drogowego, pojedyncze drzewa lub krzewy albo ich skupiska niebędące lasem w rozumieniu art. 3 ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach (DzU z 2005 r. nr 45, poz. 435, z późn. zm. 3), wraz z terenem, na którym występują i pozostałymi składnikami szaty roślinnej tego terenu, spełniające cele ochronne, produkcyjne lub społeczno-kulturowe.

² Dobrym przykładem jest studium gminy Wisznia Mała, w której zinwentaryzowano najcenniejsze aleje i wskazano jako istotne uwarunkowania dla rozwoju przestrzennego (Uchwała nr V/XXXV/194/09 Rady Gminy Wisznia Mała z dnia 29 grudnia 2009 r.).

³ W ten sposób można określić np. parametry drzew sadzonych przez jednostki gminy i inwestorów (np. w ramach nasadzeń zastępczych) – patrz: rozdział V.

Istnieje również duża grupa dokumentów wspomagających system planowania przestrzeni, w których można zapisać informacje i wnioski dotyczące zadrzewień. Są to między innymi: raporty o stanie środowiska, plany rozwoju obszarów wiejskich czy programy odnowy wsi. W regionach realizujących długofalowe polityki samorządowcy zlecają opracowanie specjalnych **planów ochrony i kształtowania drzew** (lub planów zadrzewieniowych⁴), które odpowiadają na bieżące potrzeby w tym zakresie (Ziemiańska, Dworniczak 2014). Wymienione narzędzia pozwalają planować zadrzewienia w nawiązaniu do lokalnych układów roślinnych, które są charakterystyczne dla krajobrazu miejsca. Jednocześnie w skali gminy lub powiatu zasoby te należy rozpatrywać w powiązaniu ze wszystkimi terenami zieleni (lasy, parki), z którymi tworzą one system powiązań ekologicznych.

Rozwiązania systemowe wspomagające ochronę i kształtowanie zadrzewień:

- promowanie zapisów dotyczących zadrzewień w strategiach i planach rozwoju, dokumentach planistycznych (studium i MPZP) oraz waloryzacjach przyrodniczych gminy
- wdrażanie narzędzi formalnoprawnych wspomagających podejmowanie decyzji oraz pozyskiwanie środków na pielęgnację i nasadzenia drzew (Uchwała Rady Gminy, zarządzenia wewnętrzne)
- systematyczna inwentaryzacja i ocena zadrzewień oraz formułowanie wniosków
- wdrażanie narzędzi wspomagających pracę urzędników (np. systemy informacji o terenie, bazy danych GIS, sprawne procedury postępowania administracyjnego)
- integrowanie działań różnych instytucji: samorządowych, społecznych i komercyjnych (koordynacja i nadzór wykonywania zadrzewień w gminie)
- społeczne kampanie edukacyjne, aktywizacja mieszkańców w działaniach na rzecz drzew.

Doświadczenia pokazują, iż często o stanie zadrzewień decydują gospodarze gruntów rolnych lub sołtysi wsi, na których nierzadko spada zadanie utrzymania drzew przydrożnych w sołectwie lub lokalnych rowów melioracyjnych. Bez wątpienia edukowanie tych zarządców warunkuje sukces podejmowanych działań. Do tych grup kierowane są różne programy rolnośrodowiskowe⁵, w ramach których wykonywane są nowe nasadzenia na terenach wiejskich. W tym kontekście należy zwrócić uwagę, iż zakrzaczenia mogą być wprowadzane również jako zaczątki przyszłego lasu, a w przypadku, gdy chcemy zalesić działkę mniejszą niż 0,5 ha, *ze względów przyrodniczych i produkcyjnych zaleca się tworzenie zbiorowisk drzewiasto-krzewiastych o funkcjach zadrzewień* (Skolud 2006).

W tych zadaniach samorządowcy powinni być wspierani przez organy władzy wyższego szczebla. W omawianym zakresie wybrane aspekty koordynują Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska (poziom powiatu) oraz Wojewódzki Konserwator Przyrody i Wojewódzki Konserwator Zabytków (w przypadku alej na terenach wpisanych do rejestru zabytków).

⁴ Szerzej tematyka systemów zarządzania zadrzewieniami została opisana w artykule „Problemy drzew przydrożnych w krajobrazie rolniczym. Koncepcja planu ochrony i kształtowania drzew w gminie” (Ziemiańska, Dworniczak 2014) i książce „Jak dbać o drzewa. Dobre praktyki ochrony zadrzewień” (Zientek-Varga 2013).

⁵ Składają się na nie podprogramy: ochrona różnorodności biologicznej obszarów wiejskich, ochrona środowiska przyrodniczego i krajobrazu, rolnictwo ekologiczne.

2. Kompozycja alej

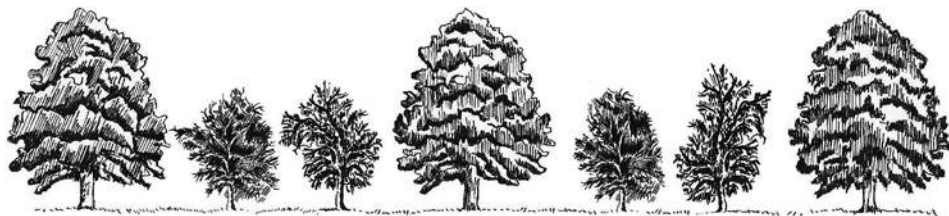
Aleje mają swoją genezę w ogrodach i parkach klasycystycznych jako jeden z głównych elementów kompozycji przestrzennej. Drogi z równoległymi rzędami rzeźb lub fontann w ogrodach renesansowych i drzew w ogrodach barokowych były założeniami reprezentacyjnymi, ważnymi i majestatycznymi w swojej formie. Za sprawą parków angielskich i sztuki kształtowania krajobrazu w XVIII i XIX w. stały się nieodłącznym elementem miast i terenów rolniczych. I podobnie jak w powyższych ogrodach, miały zdobić majątki fundatorów. **Aleja to ciąg komunikacyjny dwustronnie obsadzony drzewami o określonej kompozycji**, czyli z zachowaniem rytmu nasadzeń (minimum 5 drzew) i powiązań krajobrazowych. Wyodróżniamy aleje jednogatunkowe lub wielogatunkowe oraz jedno-, dwu- lub wielorzędowe. **W polskim krajobrazie otwartym najczęściej występuje aleja jednorzędowa (po jednym rzędzie z każdej strony) i jednogatunkowa – liściasta** (Rys. 1). Inne, bardziej różnorodne układy charakterystyczne są dla miast lub parków. Często spotkany jest również **szpaler drzew**, czyli rząd drzew z jednej strony drogi.



Rys. 1 (KS i ŁD) Jesiony wyniosłe nasadzone w klasycznym rytmie (AA) z żywopłotem podokapowy*



Rys. 2 (KS i ŁD) Dąb szypułkowy i brzoza brodawkowata nasadzone w rytmie (AB)



Rys. 3 (KS i ŁD) Lipa drobnolistna i grusze nasadzone w rytmie (ABB). Autor: Kamila Szymańska, Łukasz Dworniczak

* Żywopłot podokapowy – rząd krzewów o naturalnym pokroju rosnących pod koronami drzew (Zajączkowski 2001).



Fot. 1 (ŁD) Wizualizacja rekonstrukcji alei mieszanej z lipy i świerka o rytmie AAB (Sadowice, Gm. Kąty Wrocławskie)

Kompozycję układów alejowych opisują następujące parametry:

- rodzaj rytmu
- odległość od drogi
- więźba
- odległość między poszczególnymi drzewami
- pokrój drzew (i zasady kształtowania koron w alejach parkowych)
- zmienność plastyczna w czasie.

W rezultacie spotykamy wiele różnych kompozycji, które wyróżniają daną przestrzeń (Rys. 1–3, fot. 1). Układy te przez zachowanie rytmu porządkują przestrzeń i podnoszą wartość estetyczną krajobrazu. Ponadto dobrze zaprojektowane zadrzewienia są cennym uzupełnieniem infrastruktury drogowej. Poprawiają one warunki klimatyczne i komfort podróży, osłaniając pas drogowy od wiatru i słońca. Z drugiej strony mogą ograniczać uciążliwy hałas drogowy i zanieczyszczenie powietrza. Zadrzewienia śródpolne oraz wzdłuż cieków zwiększają zaś bioróżnorodność terenów rolnych, co wpływa korzystnie na populację wielu gatunków i wielkość plonów. Ochrona i kształtowanie tych zbiorowisk roślinnych jest nad wyraz konieczna w coraz bardziej przekształconym środowisku.

3. Uwarunkowania przyrodnicze i kulturowe

Stosowane od początku XVIII w. obsadzanie dróg drzewami miało wyraźne cele praktyczne, związane m.in. ze zwiększeniem komfortu podróżowania, delimitacją pasa drogowego i uzupełnianiem zaopatrzenia w drewno. Podobnie współcześnie zadrzewienia należy postrzegać w kontekście użytkowych aspektów. Są to między innymi:

- **funkcje ochronne:** osłaniają drogi – ograniczają hałas i zanieczyszczenia oraz nawiewanie śniegu (zadrzewienia ochronne, zieleń przeciwośluniowa)
- **funkcje produkcyjne:** drzewa i krzewy owocowe, rośliny miododajne (aleja owocowa)

- **funkcje estetyczne (kompozycyjne):** harmonizują widoki w czasie jazdy, eksponują lub akcentują lokalne dominanty
- **funkcje przyrodnicze:** kreowanie korytarzy ekologicznych, podnoszenie bioróżnorodności, tworzenie siedlisk dla ptaków i małych ssaków.

Sadzenie drzew wzdłuż ciągów komunikacyjnych jest bardzo cennym i pożądanym działaniem wzbogacającym krajobraz rolniczy. Poprawna interpretacja jak największej liczby czynników warunkuje pomyślność inwestycji. Projektując zadrzewienia, weźmy pod uwagę:



Fot. 2 (ŁD) Zadrzewienia śródpolne jako korytarze ekologiczne w krajobrazie rolniczym

1. Cechy siedliska i naturalne wymagania rośliny. Warunki siedliskowe (klimat, gleba, intensywność działalności człowieka) powinny odpowiadać sadzonym drzewom. Poszczególne gatunki charakteryzuje różna tolerancja warunków glebowych i powietrzno-wodnych oraz odporność na mróz, suszę, zasolenie. W miastach lub na terenach zdegradowanych, na których zazwyczaj występuje mocno przekształcone siedlisko, lepiej sadzić rośliny o szerokiej tolerancji. Są to głównie gatunki pionierskie, jak brzoza brodawkowata lub rodzime gatunki topoli. Poza miastem, w środowisku o niższej antropopresji, rośliny z reguły mają lepsze warunki siedliskowe. Należy jednak pamiętać, że na terenach otwartych drzewa narażone są na silniejsze podmuchy wiatru oraz większe dobowe i roczne amplitudy temperatury. W tych warunkach najlepiej sprawdzają się gatunki charakterystyczne dla danego regionu. Są one również najlepszym uzupełnieniem korytarzy ekologicznych.

2. Lokalne uwarunkowania kulturowe i forma drzewa. Planując te inwestycje, miejmy na uwadze względy nie tylko przyrodnicze, ale również kulturowe i krajobrazowe. Wnioski projektowe wynikające z kompozycji przestrzennej, historii miejsca czy lokalnych tradycji



Fot. 3 (GK) Zadrzewienia śródpolne jako korytarze ekologiczne w krajobrazie rolniczym



Fot. 4 (ŁD) Krajobraz z perspektywy kierowcy. Zadrzewienia śródpolne i aleje w rejonie Przedgórze Sudeckiego tworzą plany kompozycyjne



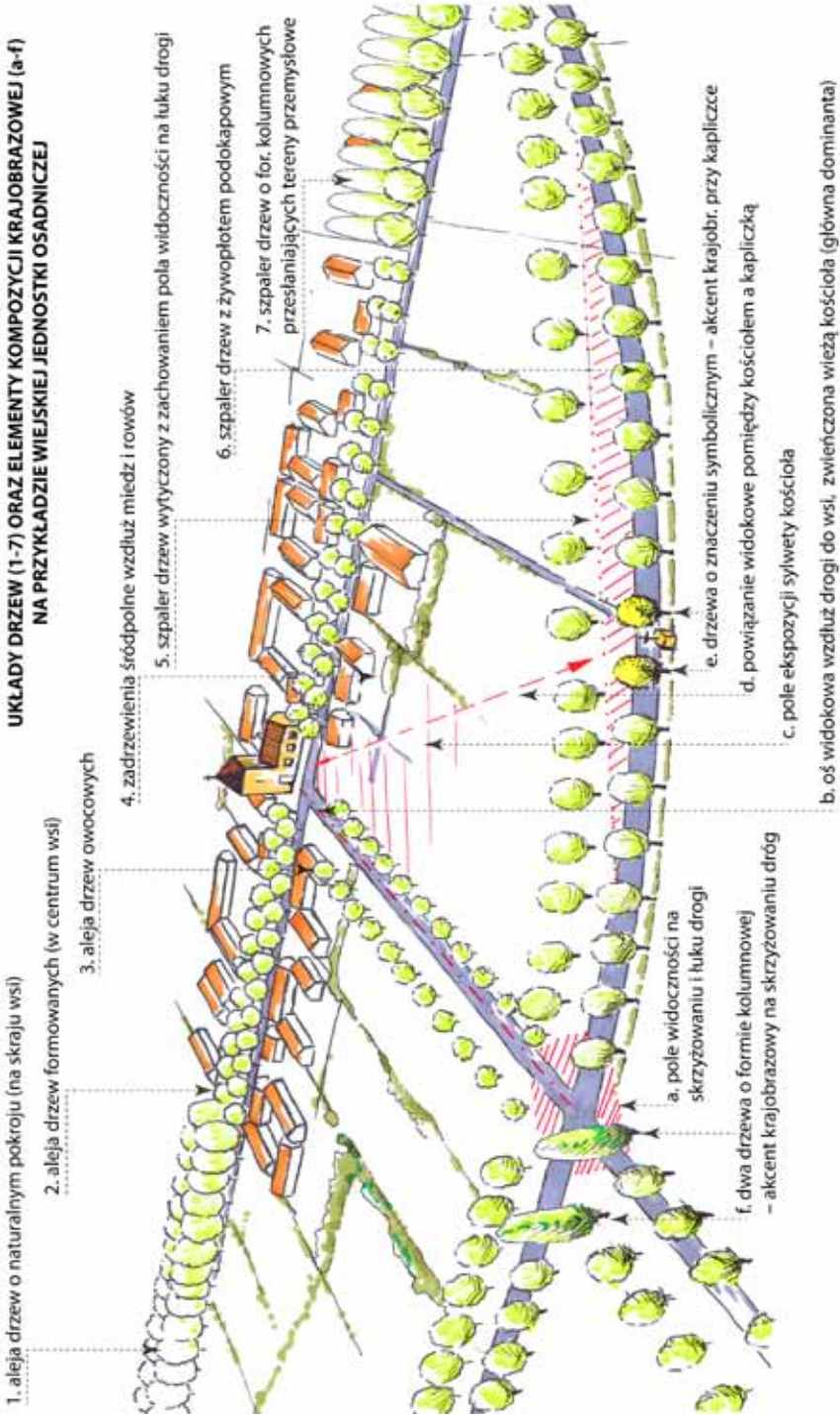
Fot. 5 (ŁD) Aleja drzew o formach kolumnowych, które ekranują tereny przemysłowe

pozwalają na harmonijne wpisanie alej w kontekst krajobrazowy. Mowa tu o charakterystycznej dla danego regionu kompozycji elementów krajobrazu, np. układ i typ zabudowy, formy użytkowania terenu (Fot. 4, 5). Częścią kompozycji są również: dominanty, osie i powiązania widokowe, charakterystyczne widoki i punkty obserwacji (Rys. 4). Dobrze zaprojektowane zadrzewienia uwydatniają ekspozycję tych walorów, nie przesłaniając lokalnych wyróżników. Często w danym miejscu celowo nie sadzono drzew wzdłuż drogi, aby nie niszczyć cennego widoku na wieżę kościoła lub sylwetę wsi. Rodzaj nasadzeń determinowały przesłanki użytkowe, np. w przypadku alej owocowych. Dobrze zaprojektowana aleja może zawierać akcent w miejscu ważnym dla lokalnej społeczności lub tradycji (np. w miejscu istnienia kapliczki). Mogą to być drzewa o znaczeniu symbolicznym, podkreślające istotny punkt.

Współcześnie dostępnych jest wiele gatunków i odmian drzew, które wyróżniają: pokrój, barwa, ażurowość korony, przebarwienie i zmienność w czasie. **Te niewątpliwie ozdobne formy, charakterystyczne dla ogrodów, parków i zieleńców, powinny być oszczędnie stosowane w krajobrazie otwartym.** W miejscach naturalnych winny dominować gatunki rodzime o tradycyjnych cechach. Oczywiście można tu wymienić wiele wyjątków, np. historyczne majątki kształtowane w stylu krajobrazowym, na terenie których powszechnie stosowano gatunki introdukowane. W podejmowaniu decyzji mogą być pomocne studia materiałów historycznych, np. przedwojennych map topograficznych. Projekt alei na terenie wpisanym do rejestru zabytków wymaga uzgodnień z konserwatorem zabytków oraz pozwolenia konserwatorskiego na realizację zadania.

3. Oczekiwanie mieszkańców. Partycypacja lokalnych społeczności w procesie decyzyjnym jest podstawą nowoczesnego gospodarowania przestrzenią. Projekt powinien uwzględniać postulaty i uwagi codziennych użytkowników. Angażując mieszkańców w tego typu zadania, budujemy społeczną odpowiedzialność za przestrzeń publiczną – edukujemy lokalnych gospodarzy, którzy naturalnie potrzebują i dbają o ład przestrzenny.

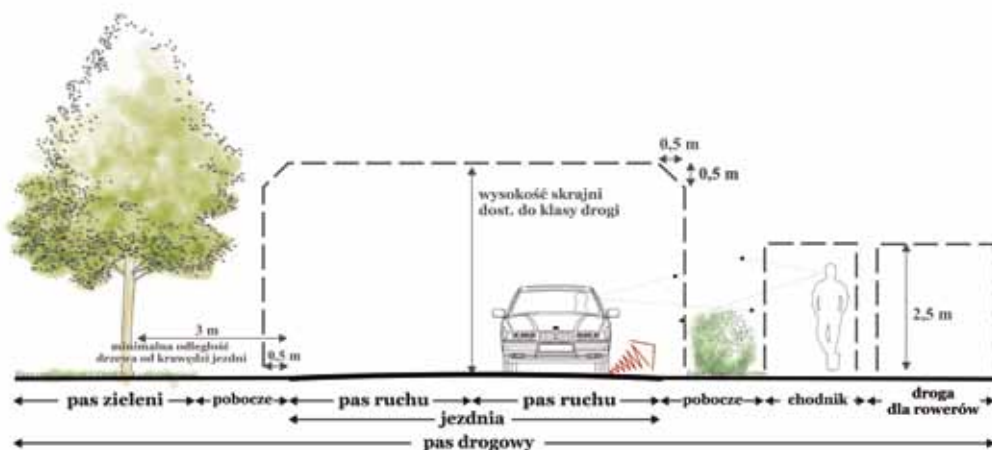
UKŁADY DRZEW (1-7) ORAZ ELEMENTY KOMPOZYCJI KRAJOBRAZOWEJ (a-f) NA PRZYKŁADZIE WIEJSKIEJ JEDNOSTKI OSADNICZEJ



Rys. 4. (KS i LD) Przykład kompozycji krajobrazowej z wykorzystaniem różnych układów drzew

4. Uwarunkowania techniczne i formalne – przepisy i zalecenia

Pas drogowy jest to wydzielony *pas terenu składający się z jezdni, pobocza, chodnika, drogi dla pieszych lub drogi dla rowerów* (Kodeks Drogowy art. 2 ust. 1). Integralnym elementem pasa drogowego mogą być również drzewa i krzewy, o ile rosną na gruncie zarządcy drogi.



Rys. 5. (KS i ŁD) Elementy pasa drogowego

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (DzU z 1985, nr 14, poz. 60) stanowi, iż:

- *zielen przydrożna to roślinność umieszczona w pasie drogowym, mająca na celu w szczególności ochronę użytkowników drogi przed oślepianiem przez pojazdy nadjeżdżające z kierunku przeciwnego, ochronę drogi przed zawiewaniem i zaśnieżaniem, ochronę przyległego terenu przed nadmiernym hałasem, zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby* (art. 4, ust. 22)
- *zabrania się dokonywania w pasie drogowym czynności, które mogłyby powodować niszczenie lub uszkodzenie drogi i jej urządzeń albo zmniejszenie jej trwałości oraz zagrażać bezpieczeństwu ruchu drogowego. W szczególności zabrania się (...) usuwania, niszczenia i uszkadzania zadrzewień przydrożnych* (art. 39, pkt 1, ust. 12)
- *do zarządcy drogi należy w szczególności (...) utrzymywanie zieleni przydrożnej, w tym sadzenie i usuwanie drzew oraz krzewów* (art. 20, ust. 16).

Kluczowym aktem prawnym⁶ jest tutaj rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dokument ten określa

⁶ Ustawa o ochronie przyrody nakłada na ministrów ds. transportu i środowiska określenie, w drodze rozporządzenia, warunków techniczno-przyrodniczych zakładania zadrzewień w granicach pasa drogowego, sposoby ich ochrony oraz dobór gatunków drzew i krzewów, kierując się potrzebą zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego, ochrony krajobrazu i różnorodności biologicznej oraz odpowiednich warunków utrzymania dróg i bezpieczeństwa korzystania z dróg (art. 80.2). W momencie sporządzania niniejszego opracowania rozporządzenie to nie było wydane.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (DzU 1999.43.430) stanowi, iż:

Pas zieleni może być elementem pasa drogowego, jeżeli pełni funkcje estetyczne lub związane z ochroną środowiska (§ 52, pkt 1).

Zieleń w pasie drogowym nie powinna zagrażać bezpieczeństwu uczestników ruchu, ograniczać wymaganego pola widoczności, skrajni drogi oraz utrudniać utrzymania drogi (§ 52, pkt 2).

Szerokość pasa zieleni, zapewniająca wystarczające warunki jej wegetacji i pielęgnacji, powinna wynosić co najmniej 3,0 m, jeżeli jest to rząd drzew, żywopłot lub pasmo krzewów (§ 53.1).

Drzewa w pasie drogowym powinny być tak usytuowane, żeby w okresie swojej wegetacji nie powodowały niszczenia nawierzchni drogi oraz nie utrudniały użytkowania chodników przez pieszych, w szczególności przez osoby niepełnosprawne (§ 53.2).

Odległość pnia drzewa od krawędzi jezdni nie powinna być mniejsza niż 3,0 m, a w wypadku przebudowy albo remontu drogi dopuszcza się mniejszą odległość, jeśli będą spełnione pozostałe warunki określone w rozporządzeniu (§ 53.3).

Jako osłony przeciwośnieniowe mogą być stosowane w szczególności krzewy lub drzewa (§ 134, pkt 5, ust. 1).

Infrastruktura liniowa napowietrzna i podziemna przebiegająca wzdłuż drogi poza terenem zabudowy powinna być usytuowana poza pasem drogowym w taki sposób, aby nie wpływała ujemnie na system korzeniowy drzew rosnących w pasie drogowym (§ 140, pkt 7, ust. 1).

Jeżeli prognozowane stężenia substancji zanieczyszczających w otoczeniu drogi przekraczają wartości dopuszczalne określone w odrębnych przepisach, należy przewidzieć zastosowanie środków ochrony powietrza ograniczających skutki działania tych substancji. Podstawowym urządzeniem ochrony są pasy zieleni izolacyjnej (§ 182.1.).

Jeżeli nie jest możliwe wykonanie drogi bez powstania zagrożeń przyrody, krajobrazu, gruntów rolnych i leśnych w jej otoczeniu, powinno się zaplanować zastosowanie środków ochrony ograniczających te zagrożenia (§ 187).

Przy projektowaniu i wykonaniu drogi powinno się uwzględniać uwarunkowania przyrodnicze oraz dążyć do ograniczenia negatywnego wpływu drogi na przyrodę, krajobraz, grunty rolne i leśne w jej otoczeniu (§ 186).

Podstawowymi środkami ograniczającymi zagrożenia wynikające z negatywnego wpływu drogi na przyrodę, krajobraz, grunty rolne i leśne są (...) pasy zieleni izolacyjnej (§ 188, pkt 1, ust. 4).



Fot. 6 (Ask) Informacja o drzewach wchodzących w skrajnię (okolice Prudnika, droga wojewódzka nr 414)

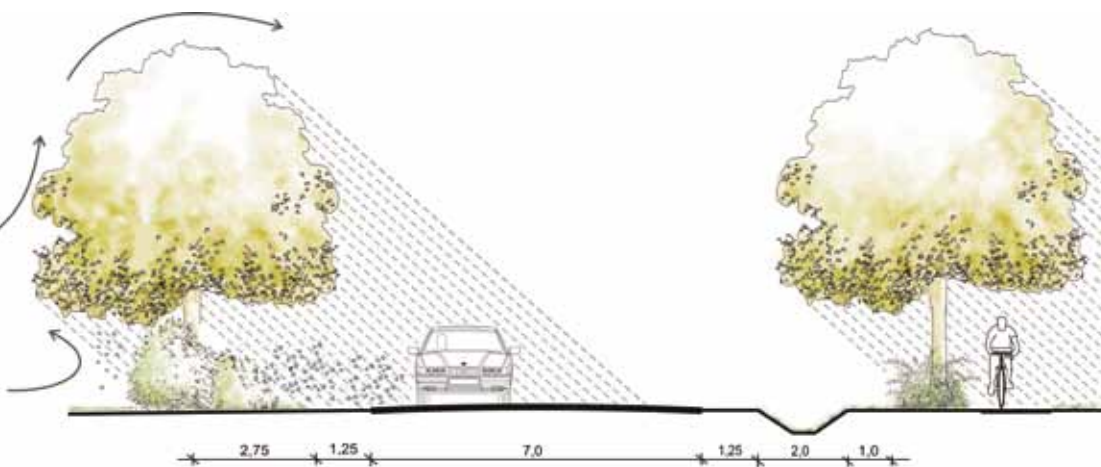
kluczowe parametry zadrzewień, które są ważnym elementem infrastruktury drogowej. Zieleni w pasie drogowym powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem jej roli i zadań, w szczególności w zakresie bezpieczeństwa ruchu, estetyki i funkcji związanych z jej pozytywnym wpływem na środowisko, a zwłaszcza jako środek jego ochrony przed hałasem oraz zanieczyszczeniem powietrza i gleb. Dobór odpowiedniej dla danego terenu roślinności powinien być dokonany z uwzględnieniem miejscowych warunków klimatycznych oraz cech podłoża gruntowego (§ 193 RWTG).

Z formalnego punktu widzenia zadrzewienia są elementem pasa drogowego, kiedy znajdują się na gruncie należącym do zarządcy drogi. W tym przypadku za drzewa odpowiada ta sama jednostka, która utrzymuje drogę (np. Zarząd Dróg Wojewódzkich). Istnieje również możliwość realizacji zadrzewień na osobnym gruncie (np.

prywatnym) w sąsiedztwie pasa drogowego.

Drzewa w pasie drogowym powinny być zaprojektowane tak, aby uniknąć kolizji ze skrajnią jezdni. Zapobiegnie to konieczności korekty koron w przyszłości. W § 54 Rozporządzenia wskazano normy dotyczące skrajni drogi oraz pola widoczności.

Elementy pasa drogowego wraz z szatą roślinną powinny odpowiadać warunkom lokalnym. Poniżej zaproponowano modelowy układ dla obszarów, gdzie dominują wiatry



Rys. 6. (KS i ŁD) Przykład modelowego rozwiązania zieleni w obrębie pasa drogowego

zachodnie. Aleja została zaprojektowana tak aby jak najskuteczniej zacieniać jezdnię oraz drogę dla rowerów w tym celu rząd drzew po zachodniej stronie pasa drogowego zbliżono do jezdni w wyniku czego uzyskujemy optymalne pole cienia. W tym pasie zieleni proponowano również lokalizację wysokich żywopłotów podokapowych, które wraz z koronami drzew będą tworzyć barierę dla wiatrów wiejących z zachodu. Na terenach rolniczych grupy te będą zapobiegały nawiewaniu pyłu i śniegu na jezdnię. Z drugiej strony jezdni zaprojektowano rów odwadniający, za którym znajduje się pas zieleni z niskim żywopłotem i droga dla rowerów. W tym układzie przebiega ona w strefie cienia, rzucanego przez wschodni szpaler na zewnątrz pasa drogowego. Zaprojektowane w obrębie pasów zieleni zwarte grupy krzewów, które przez długi czas pozostają ulistnione, minimalizują hałas oraz rozprzestrzenienie pyłów.

Odległość sadzenia drzew od skrajni drogi powinna być dostosowana do szerokości korony dojrzałego i zdrowego drzewa. Roślina po osiągnięciu pełnego pokroju nie powinna kolidować ze skrajnią (Tab. 1). Jest to istotne zarówno z punktu widzenia bezpieczeństwa, jak i optymalizacji kosztów utrzymania. Obecnie jednym z największych zagrożeń dla drzew alejowych są nieprawidłowo prowadzone prace „pielęgnacyjne”. Dlatego w przypadku nowo projektowanych nasadzeń rośliny powinny być sadzone w większej odległości. Oczywiście realizacja tego postulatu jest możliwa przy wystarczającej szerokości pasa drogowego. Poniżej przedstawiono parametry dróg wraz z proponowanymi odległościami sadzenia nowych drzew.

Na sugerowane odległości ma również wpływ dobór gatunkowy oraz warunki lokalne. Drzewa o mniejszych koronach lub oddzielone rowem można sadzić bliżej skrajni. Dobierając odpowiednie parametry, należy wziąć również pod uwagę planowane remonty i roz-

Tab. 1. Zalecenia parametrów dotyczących nasadzeń dla poszczególnych klas dróg (opracowanie własne)

Klasa drogi (symbol)	Wysokość skrajni [m]	Komentarz dotyczący projektowanych nasadzeń	Sugerowana odległość pnia od skrajni drogi dla drzew [m]	
			dużych	średnich
droga główna ruchu przyspieszonego (GP)	4,70	Zazwyczaj są to drogi krajowe, nazywane potocznie drogami szybkiego ruchu. Trasy te są często zabezpieczane barierami energochłonnymi i ekranami akustycznymi. Z uwagi na duży i szybki ruch zaleca się zachowanie większych odległości sadzenia drzew od skrajni. Zalecane jest wykonywanie zadrzewień ekranujących	8–12	7–10
droga główna (G)	4,60	Drogi klasy G należą do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub powiatowych, a klasy Z do kategorii dróg wojewódzkich, powiatowych lub gminnych	8	6
droga zbiorcza (Z)			6	4
droga lokalna (L) droga dojazdowa (D)	4,50	Są to drogi gminne dostosowane do najniższych prędkości o małych potokach ruchu. Wysokość skrajni drogi może być zmniejszona do 3,50 m – nad drogą klasy L lub D, za zgodą zarządcy tych dróg (ust. 3, pkt 3)	5	4
droga dla rowerów chodnik	2,50	Drzewa mogą zachodzić nad skrajnię	minimum 1,5	

budowy. Dotyczy to głównie starszych dróg krajowych, dla których planowane są nowe przebiegi. *Zasady urządzania zieleni przydrożnej powinny uwzględniać parametry drogi oraz funkcje pełnione w strukturze powiązań komunikacyjnych, z których wynika aktualne i przyszłe obciążenie ruchem. Zadrzewienia przydrożne są kształtowane na długi czas rzędu dziesiątków lat* (Bieroński 2005). Przyjęcie większych odległości nasadzeń od jezdni sprzyja ochronie drzew przed zasoleniem. W tym kontekście dobrym rozwiązaniem są również pasy krzewów i żywopłoty podokapowe, które także ograniczają rozprzestrzenianie metali ciężkich i spalin.

Komentarza wymaga również § 53 pkt 3 Rozporządzenia: *odległość pnia drzewa od krawędzi jezdni nie powinna być mniejsza niż 3,0 m, a w wypadku przebudowy albo remontu drogi dopuszcza się mniejszą odległość, jeśli będą spełnione pozostałe warunki określone w rozporządzeniu*.

Zalecane są jednak dużo większe odległości dla zadrzewień w krajobrazie otwartym (tabela na poprzedniej stronie). Minimalne odległości od skrajni można stosować dla dróg najniższych kategorii (o niższych prędkościach projektowych) lub w miastach, w których jest mniej przestrzeni dla drzew i więcej ograniczeń prędkości. **W przypadku dojrzałych, historycznych alej należy zachować istniejący rytm mimo mniejszej odległości pnia drzewa od krawędzi jezdni.** Ochrona wiekowych alej jest nad wyraz istotna i nie należy w dyskusjach o nich używać emocjonalnych i nierzeczowych argumentów⁷.

Europejski Program na Rzecz Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego stanowi, iż jednym z celów służącym zapobieganiu wypadkom drogowym jest projektowanie infrastruktury w sposób prowadzący do zminimalizowania ryzyka występowania wypadków, łagodzenia ich konsekwencji i skłaniający do bezpiecznego kierowania pojazdami. Optymalnym rozwiązaniem jest rozgraniczenie jezdni i linii drzew rowem lub drogą dla rowerów. Poziom bezpieczeństwa na drodze może poprawić prawidłowe oznakowanie drogi (Fot. 6). Częsty jest dylemat, gdy droga jest poszerzana o nowy pas lub gdy wzdłuż nowo projektowanego pasa ruchu jest miejsce tylko na jeden szpaler drzew. W tej sytuacji starajmy się zachować zadrzewienia od południowej i południowo-zachodniej strony drogi. Drzewa te najlepiej zacieniają pas ruchu, poprawiając istotnie komfort podróży.

Projektując drzewa alejowe wzdłuż ciągów komunikacyjnych, należy zachować odpowiednie **pole widoczności** w miejscach potencjalnych kolizji. Są to skrzyżowania dróg, zakręty i strefy włączania się do ruchu. Na tych odcinkach należy szczególnie starannie uzgodnić projekt nasadzeń z zarządcą drogi, aby wykluczyć potencjalne problemy związane z ograniczoną widocznością. Zieleni na tych odcinkach należy systematycznie pielęgnować (formować), kosić teren poboczy, tak aby nie ograniczała ona widoczności. Tematem wymagającym pewnego komentarza są **odległości drzew od obiektów infrastruktury**. Obecnie nie ma aktu prawnego, który kompleksowo regulowałby odległości projektowanych drzew od obiektów podziemnych (np. kanalizacja, wodociąg), naziemnych i nadziemnych (np. linie przesyłowe). W tej kwestii należy kierować się zdrowym rozsądkiem, przewidyując możliwe kolizje w przyszłości.

⁷ Szerzej zagadnienia społeczne i przyrodnicze przytaczane w dyskusji o zasadności zachowania alej przytacza prof. Jerzy Bieroński w artykule „Problem zieleni urządzonej w pasach drogowych w Polsce”.

Parametr więźby – odstęp między poszczególnymi nasadzeniami – należy dobrać dla poszczególnych gatunków i odmian w zależności od rozpiętości korony. **Wartością w krajobrazie otwartym są naturalne pokroje drzew.** Odpowiednio duże rozstawy zapewnią roślinom możliwość wykształtowania naturalnego pokroju. Kiedy posadzimy drzewa gęściej, z czasem nastąpi zwarcie koron i konkurencja o światło. Drzewa te będą rosły wyżej oraz na zewnątrz szpalerów, przez co mogą wymagać częstszej pielęgnacji. W takim układzie problemem jest również uzupełnianie nasadzeń. Realizując nasadzenia dużych drzew w mniejszych odległościach, pamiętajmy o systematycznej ich pielęgnacji (więcej informacji o pielęgnacji drzew w rozdziale III). Specjalne zalecenia dotyczące utrzymania drzewostanu należy wykonywać również dla formowanych alej. Z uwagi na nienaturalny wyraz i koszty te rozwiązania nie są polecane w krajobrazie otwartym.

Przed przystąpieniem do prac projektowych należy również precyzyjnie ustalić strukturę własności terenu, na którym ma powstać aleja. Na tym etapie należy rozpoznać potencjalne kolizje: ograniczenia wynikające ze stanu własności gruntu, konflikty funkcji itp. Od dostępnej przestrzeni będzie zależało, jak duże drzewo możemy posadzić, nie kolidując ze skrajnią drogi.

5. Dobór gatunkowy drzew do nasadzeń przydrożnych

W polskim krajobrazie otwartym dominują aleje z drzew rodzimych, takich jak: dąb szypułkowy, lipa drobnolistna, klon pospolity, jesion wyniosły. Gatunki naturalnie występujące na obszarze kraju związane z lokalnymi siedliskami są generalnie bardziej odporne na choroby i szkodniki, stanowią harmonijny element krajobrazu. Rodzime rośliny spełniają najistotniejsze ogólne wymagania, takie jak: długowieczność i żywotność (odporność) roślin, optymalizacja kosztów uprawy oraz zwiększanie lokalnej bioróżnorodności (Hora 2011).

Najlepiej do nasadzeń alejowych wybierać gatunki osiągające duże rozmiary. Możemy wtedy przyjąć większe rozstawy i odległość od drogi, co obniży koszt i poprawi bezpieczeństwo. Większe drzewa z reguły mają lepszą żywotność, odpowiednio posadzone wymagają mniej pielęgnacji. Dobór projektowanych roślin powinien być ściśle związany z miejscem posadzenia alei – może być inspirowany lokalnym krajobrazem i kulturą. Wybierając konkretny gatunek, powinniśmy podpatrzyć, które naturalnie występują w okolicy – w lasach lub innych alejach. Zwróćmy uwagę na stan zdrowotny rosnących drzew. Choroby występujące w okolicznych drzewostanach mogą wskazać na dobór naturalnie odpornych roślin (Lis, Weber-Siwińska, Ziemiańska 2014). Przy wyborze można wspierać się tabelami doboru gatunków w dostępnej literaturze, które wyszczególniają rośliny według wymogów siedliskowych, ekspozycji czy walorów użytkowych. Tabeli tych nie należy jednak stosować bezkrytycznie. Zaleca się konsultację ze specjalistą, który oceni uwarunkowania przyrodnicze, kulturowe i techniczne opisane wcześniej. Na poziomie gminy należy obserwować, jakie gatunki sprawdzają się w lokalnych warunkach.




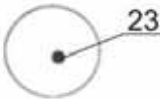
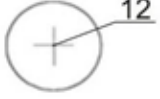
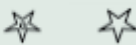
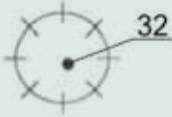

Fot. 7 (ŁD) Aleja owocowa wzdłuż drogi nr 33 w okolicy wsi Caslavky na północy Czech



Fot. 8 (ŁD) Aleja grusz

Duże drzewa polecane do nasadzeń w miejscach bezkolizyjnych, występujące naturalnie w całej Polsce to: dąb szypułkowy, lipa drobnolistna, jesion wyniosły. Charakteryzują je długowieczność oraz relatywnie duże korony o średnicy kilkunastu metrów. Ponieważ drzewa te rozwijają rozległe korony, należy sadzić je dalej od jezdni, o ile pozwala na to szerokość pasa drogowego. Jeśli posadzone są blisko, będą wymagały większych nakładów na pielęgnację, aby zapobiec „wejściu” konarów w skrajnię drogi. Właściwie kształtowane dęby, lipy i jesiony mogą wytworzyć zielone sklepienia, stykając się koronami ponad skrajnią drogi. Jeśli jednak drzewa te posadzimy w większej odległości od jezdni (ponad 8 m)

Tab. 2. Oznaczenia roślin na mapach i projektach

	Oznaczenia geodezyjne na mapie zasadniczej (skala 1:500)	Oznaczenia roślin w inwentaryzacji	Oznaczenia roślin projektowanych
Drzewo liściaste			
Drzewo iglaste			

UWAGA!

- * Oznaczenie geodezyjne jest tylko symbolem drzewa – nie oddaje jego realnych wymiarów. Oznaczenie bez kropki jest drzewem nienamierzonym, oznaczenie z okręgiem w środku oznacza pomnik przyrody.
- ** Obrys korony powinien odzwierciedlać stan istniejący – dobrą praktyką jest wskazanie realnego rzutu korony opartego na kilku pomiarach promieni.
- *** Średnica korony projektowanego drzewa winna odpowiadać docelowym rozmiarom rośliny – krzyżyk zawsze znajduje się w centrum okręgu.

i w dużej wieźbie (ponad 12 m), będą one mogły rozwinąć naturalny pokrój, co także ma duże walory krajobrazowe. W ostatnich latach jesiony cierpią od choroby grzybowej, co może być przeciwwskazaniem do sadzenia ich w dużych liczbach. Szkoda byłoby jednak całkowicie rezygnować z tego cennego gatunku.

Drzewa osiągające docelowo średnie wielkości o szerokiej tolerancji siedliskowej naturalnie występujące w całej Polsce to: klon zwyczajny, brzoza brodawkowata, grab pospolity. Dla tych gatunków zalecana minimalna odległość linii sadzenia od skrajni jezdni to 4 m, a minimalna odległość pomiędzy poszczególnymi drzewami w alei to 6 m.

Warte stosowania są również inne gatunki rodzime charakterystyczne dla danych regionów lub siedlisk. Trochę zapomniane, a bardzo atrakcyjne są rodzime gatunki topól: biała, czarna i osika. Drzewa te są bardzo żywotne, szybko rosną, są atrakcyjne krajobrazowo i żyją dłużej niż większość obcych gatunków z tego rodzaju. Warte stosowania są również gatunki do zakrzewień wzdłuż dróg i pól: śliwa tarnina, głóg, róża dzika itp. Takie aleje i zadrzewienia podnoszą bioróżnorodność i wzbogacają rolnicze systemy przyrodnicze. Bardzo cenne z punktu widzenia użytkowego i kompozycyjnego są drzewa owocowe (Fot. 7, 8). Mozaika przebarwień gruszy, śliw, jabłoni, czereśni podkreśla lokalny koloryt terenów wiejskich.

W doborach gatunkowych w krajobrazie otwartym należy unikać roślin obcego pochodzenia, a w szczególności:

- inwazyjnych (np. robinia akacjowa, dąb czerwony, czeremcha amerykańska, bożodrzew gruczołkowaty). Gatunki te rozmnażają się bardzo szybko, degradując rodzime ekosystemy
- o łamliwych gałęziach, np. klon jesionolistny lub topole obcego pochodzenia
- gatunki te są niedopuszczalne w bezpośrednim sąsiedztwie drogi

- o pstrych liściach, bardzo „sztuczne” np. klon pospolity odm. ‘Drumondii’, klon jawor *Brilliantissimum*
- o nienaturalnym pokroju wywołanym szczepieniem (np. wiśnia piłkowana odm. ‘Amonogawa’, ‘Kanzan’, ‘Kiku-shidare’, czy wszystkie odmiany kuliste, tj. ‘Umbraculifera’, ‘Globosa’, ‘Nana’, ‘Compacta’). W sąsiedztwie drogi złym rozwiązaniem są również formy przewieszające (odmiana ‘Pendula’) i ich połączenia (np. ‘Purpurea Pendula’). Często w nieuzasadnionych miejscach wprowadzone są formy kolumnowe (odmiana ‘Fastigiata’). Drzewa o strzelistych pokrojach należy planować oszczędnie, raczej w celu akcentowania wybranych miejsc np. jako dominanty. Na terenach zurbanizowanych należy stosować inne kryteria doboru niż w krajobrazie otwartym. W miastach dopuszczalne są gatunki introdukowane, które cechuje większa odporność na szkodliwe warunki.

Projektant powinien również sprawdzić dostępność asortymentu na rynku szkółkarskim.

6. Projektowanie zadrzewień – zalecany zakres

Przed rozpoczęciem prac projektowych inwestor powinien przygotować komplet dokumentów i wytycznych dla projektanta. Na wstępie istotne jest ustalenie struktury własności na podstawie ewidencji gruntów i zamierzeń inwestycyjnych w okolicy projektowanej alei (np. konieczność budowy chodnika lub skomunikowania nowych działek). Informacje te pomogą projektantowi w rozwiązaniu potencjalnych problemów.

Zaleca się, aby projekt nasadzeń drzew wykonywany był na aktualnej mapie zasadniczej w skali 1:500. W związku z tym inwestor lub projektant powinni zlecić geodecie aktualizację mapy zasadniczej (kwestia ta powinna być rozstrzygnięta w umowie na wykonanie dokumentacji). W przypadku, gdy rysunek jest częścią projektu budowlanego, musi być to mapa do celów projektowych⁸. W innych przypadkach wystarczy aktualna mapa do celów opiniodawczych. Projektant powinien bezwzględnie zweryfikować informacje zawarte na mapie w terenie (Tab. 2).

Jednostka zlecająca prace powinna również przygotować:

- jasno określone cele nasadzeń (np. funkcje techniczne, kompozycyjne lub przyrodnicze) i inne wytyczne inwestora
- szczegółowy zakres projektu (spis informacji i rysunków) oraz warunki konsultacji i uzgodnień, które powinien wykonać zleceńbiorca.

Zakres projektu realizowanego na zlecenie instytucji publicznej powinien być zgodny z Ustawą Prawo Zamówień Publicznych. Projekty zagospodarowania terenów zieleni (w tym

⁸ **Mapa do celów projektowych** to kopia aktualnej mapy zasadniczej sporządzana przez geodetę, która jest niezbędna do wykonania projektu budowlanego na terenie Polski. Mapa powinna obejmować również obszar otaczający teren inwestycji w pasie co najmniej 30 m, a w razie konieczności ustalenia strefy ochronnej, także teren tej strefy. UWAGA! Przepisy nie precyzują okresu ważności mapy do celów projektowych. Przyjmuje się, że mapa traci aktualność z chwilą zmian informacji w niej zawartych.

Mapa do celów opiniodawczych to kopia mapy zasadniczej, ewidencyjnej lub innej. Mapa ta wykorzystywana jest na przykład do sporządzania inwentaryzacji dendrologicznych lub wszelkich ekspertyz.

alej) zlecane przez jednostki samorządowe realizowane są jako różne zadania (projekty terenów zieleni lub innych terenów publicznych, dosadzenia). Dla ujednolicenia dokumentacji projektowej zaleca się zakres analogiczny do projektów budowlanych, który reguluje kilka aktów prawnych. Elementem projektu budowlanego jest **projekt zagospodarowa-**

Tab. 3. Przykładowy wykaz materiału roślinnego użytego w projekcie

numeracja zgodna z projektem	nazwa gatunkowa	wskazanie wielkości materiału szkółkarskiego i jego jakości	lokalizacja, rodzaj kompozycji, rodzaj ekspozycji	liczba szt. w sumie
DRZEWIA				
1.1–1.50	lipa drobnolistna (<i>Tilia cordata</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Ø bryły korzeniowej 50–60 cm – obwód pnia 16–18 cm na h = 100 cm – korona ukształtowana na 2,5 m – korona równomiernie rozłożona – wys. całkowita 3,5 m – drzewo wysokopienne bez odchyliń od pionu – pień prosty (Pa) – materiał wyrównany, wolny od wad – soliter – bryła korzeniowa zabezpieczona siatką drucianą i jutą (balot) – drzewo minimum 4 × szkółkowane – korzenie dobrze wykształcone 	ALEJA: a) miejsce wskazane w projekcie, wytyczone b) uzupełnienie istniejącej alei z lipy drobnolistnej, miejsce wskazane w projekcie, wytyczone	150
2.1–2.24	grab pospolity <i>Fastigiata</i> (<i>Carpinus betulus Fastigiata</i>) forma kolumnowa	<ul style="list-style-type: none"> – Ø bryły korzeniowej 45–50 cm – korona ukształtowana od wysokości 0,5 m – wysokość całkowita 2,5 m – obwód pnia na wysokości 0,5–1 m 12–14 cm – materiał wyrównany – wolny od wad – bryła korzeniowa ujęta w siatkę drucianą i jutę (balot) – drzewo minimum 3 × szkółkowane – korzenie dobrze wykształcone 	ALEJA: a) miejsce wskazane w projekcie, wytyczone (akcenty kompozycyjne przy skrzyżowaniach dróg)	55
KRZEWY				
3.1–3.50	leszczyna pospolita (<i>Corylus avellana</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – wysokość rośliny 80–90 cm – min. 3–5 pędów – min. 2 × szkółkowane – materiał kopany (sadzenie jesień) – gęsty, dobrze rozwinięty system korzeniowy 	ŻYWOPŁÓT PODOKAPOWY układ trójrzędowy naprzemienny	500
4.1–4.300	porzeczka alpejska (<i>Ribes alpinum</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – wysokość rośliny 40–50 cm – min. 3 pędy – min. 2 × szkółkowane – materiał kopany (sadzenie jesień) – gęsty, dobrze rozwinięty system korzeniowy 	ŻYWOPŁÓT PODOKAPOWY układ dwurzędowy naprzemienny	3000

Tab. 4. Zestawienie zbiorcze materiału roślinnego użytego w projekcie

gatunek:	liczba szt.
lipa drobnolistna (<i>Tilia cordata</i>)	150
grab pospolity <i>Fastigiata</i> (<i>Carpinus betulus Fastigiata</i>) forma kolumnowa	55
leszczyna pospolita (<i>Corylus avellana</i>)	500
porzeczka alpejska (<i>Ribes alpinum</i>)	3000

Tab. 5. Przykładowy wykaz materiałów niezbędnych do realizacji nasadzeń wraz z wymaganiami dotyczącymi właściwości wyrobów

Lp.	nazwa materiału	liczba, sposób zastosowania	wskazania jakościowe	zbiórca liczba
1.	paliki drewniane	do stabilizacji brył korzeniowych 3* szt. na 1 drzewo 2* szt. na 1 drzewo 1* szt. na 1 drzewo * w zależności od szczegółowego wskazania w projekcie, wielkości materiału roślinnego i lokalizacji nasadzeń	dł., toczone, Ø 6*cm, nieimpregnowane * w zależności od obwodu pnia zaprojektowanego drzew	np. przy 135 szt. drzew 3 × 135 = 405 szt. 2 × 135 = 270 szt. 1 × 135 = 135 szt.
2.	listwy do mocowań poprzecznych (rygle)	w zależności od zaleconego rozwiązania 3 szt. na stabilizację 1 drzewa lub 6 szt. na stabilizację 1 drzewa	szerokość, długość, Ø dostosowane do Ø palików i wielkości drzewa (gwarancja stabilności konstrukcji)	jw.
3.	taśma	do wiązań elastycznych (miękkich) przy 1 paliku 1 × mocowanie taśmą przy 2 palikach 2 × mocowanie taśmą przy 3 palikach 3 × mocowanie taśmą	ok. 1,5 m na 1 mocowanie, czyli w zależności od liczby palików 1,5 m, 3 m, 4,5 m	jw.
4.	kora	zastosować do wyścielenia misy pod drzewem, warstwa określona w projekcie; zalecana od 5 do 7 cm	przekompostowana, odgrzybiona, sosnowa, przesiana, podać zalecaną frakcję, np. 5–7 cm (nie wolno stosować kory surowej)	obliczyć m ³ lub litry dla określonej powierzchni i warstwy jw.
5.	wkręty lub śruby albo gwoździe etc.	liczba i jakość określona, zależna od liczby palików i listew do mocowań poprzecznych (gwarancja stabilnej konstrukcji)	–	jw.
6.	nawóz organiczny	dawka zależna od zasobności gleby, użyta do zaprawienia dołu, nawóz rozkładany jest na dnie dołka, przesypany kilkucentymetrową warstwą gleby	tzw. krowieniec, przekompostowany (nie wolno stosować nawozu „surowego”)	jw.
7.	nawóz mineralny (NPK); zalecany model: N – 16%, P – 8%, K – 16%	doglebowo, zaprawiając dół i glebę przed posadzeniem drzew lub po posadzeniu (w zależności od szczegółowych zaleceń projektowych)	określona dawka nawozowa uzależniona od zasobności gleby, określona w projekcie	jw.

nia działki lub terenu – PZT (Prawo budowlane, art. 34, ust. 3, pkt 1)⁹. Kluczowym aktem prawnym jest rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego¹⁰. Kolejne rozporządzenie reguluje m.in. zakres i formę dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych¹¹. Na podstawie tego dokumentu zaproponowano zakres **Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót** (STWiOR) związanej z sadzeniem drzew. Standaryzacja ta przekłada się bezpośrednio

⁹ Inwestorzy niepubliczni najczęściej stosują uproszczony zakres projektu.

¹⁰ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego określa między innymi: informacje, które należy zamieścić na stronie tytułowej (§ 3 ust. 1) i w metryce rysunku (§ 4 ust. 1), zakres części opisowej i zawartość rysunków (§ 8), obowiązujące normy oznaczeń graficznych: PN-EN ISO 11091:2001 Rysunek budowlany – Projekty zagospodarowania terenu oraz PN-B-01027:2002 Rysunek budowlany – oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu.

¹¹ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (DzU nr 202 poz. 2072 z dnia 16 września 2004 r.).

na zakres **SIWZ na prace projektowe**. Na podstawie powyższych dokumentów i dobrych praktyk zaproponowano minimalny zakres projektu zadrzewień.

Przebieg procesu projektowego ma swoje odzwierciedlenie w zakresie dokumentacji projektowej, która obejmuje:

UWARUNKOWANIA DO PROJEKTU

Prace projektowe rozpoczyna wizja w terenie, której celem jest m.in. weryfikacja podkładów mapowych, granic opracowania oraz zebranie informacji do analiz. Prace te są niezbędne dla uniknięcia potencjalnych kolizji. Są one zdecydowanie rzadsze w krajobrazie otwartym niż zabudowanym. Zazwyczaj problemem są istniejące lub planowane sieci uzbrojenia terenu albo konfliktowe formy użytkowania. Na początku prac należy zwrócić uwagę geodecie na precyzyjną aktualizację przebiegu mediów. Absolutnie nie do przyjęcia jest projektowanie wyłącznie zza biurka.

W przypadku uzupełniania lub rekonstrukcji układu niezbędna jest aktualna inwentaryzacja dendrologiczna¹².

Analizy przedprojektowe służą rozpoznaniu opisanych wcześniejszej uwarunkowań i formułowaniu konkretnych wniosków do projektu. Należy zaznaczyć, iż dobrze opisane uwarunkowania (np. warunki siedliskowe) minimalizują ryzyko popełnienia błędu. Istotne jest tu również sprawdzenie zgodności planów projektowych z dokumentami planistycznymi. Na tym etapie procesu projektowego należy przewidzieć konsultację z inwestorem, po której następuje akceptacja rozwiązań projektowych. Pomocny może być tutaj ślepy kosztorys, w ramach którego zostanie wstępnie wyceniony projekt.



¹² Przyjmuje się, że inwentaryzacja dendrologiczna zachowuje aktualność przez ok. 2 lata. Jej zakres szerzej opisano w poprzednim rozdziale.



Rys 8, 9, 10 (AK) Wizualizacja alei (rysunek perspektywiczny, przekrój i rzut ukazujące kolory projektowanych roślin)

Dobłą praktyką jest również konsultacja z mieszkańcami, w której biorą udział wszystkie strony (społeczeństwo, samorządowcy i projektanci). W tych rozmowach pomocne mogą być wizualizacje alei ukazujące uwarunkowania kompozycyjno-krajobrazowe¹³.

Tę część dokumentacji uzupełniają:

- niezbędne uzgodnienia i zgody (np. pozwolenie konserwatorskie w przypadku pracy na terenie zabytkowym)
- protokoły konsultacji z inwestorem i inne ustalenia do fazy wykonawczej.

Podsumowanie wszystkich powyższych postępowań stanowią wnioski do projektu.

OPIS TECHNICZNY PROJEKTU

Opis techniczny powinien być zwięzły i precyzyjny oraz uzupełniać informacje zawartą na rysunkach, które są z nim związane. Na wstępie należy powtórzyć kluczowe informacje z poprzedniego punktu (pkt 1 Uwarunkowania), gdyż dokument ten może funkcjonować osobno – np. w SIWZ nie będą potrzebne treści analiz i uzgodnień. Karta projektu obejmuje skrócony opis obszaru opracowania, przebiegu granic, kluczowe uwarunkowania (np. formy ochrony) oraz cele projektu.

Opis techniczny projektu w zasadzie ogranicza się do precyzyjnego określenia:

- gatunków drzew i krzewów do nasadzeń ze wskazaniem jakości materiału szkółkarskiego (Tab. 3)
- wykaz materiałów niezbędnych do realizacji nasadzeń (Tab. 4)
- technologii wykonania sadzenia.

Inwestor winien zastrzec, że dokona kwalifikacji materiału przed posadzeniem (akceptacja jakości materiału szkółkarskiego). Szczegółowo zagadnienia te omówiono w kolejnym rozdziale.

W tym momencie procesu projektowego warto rozważyć również przyszłe etapowanie prac w odniesieniu do przewidzianych środków budżetowych. Poza tym projektant powinien sprawdzić dostępność odpowiedniego materiału szkółkarskiego oraz zweryfikować projekt w terenie.

CZĘŚĆ GRAFICZNA PROJEKTU

Ważne jest, aby zadbać o czytelność planu i oznaczeń graficznych – rozróżnienie kolorem/nasyceniem drzewa wskazane do zachowania i projektowane (tab. 2). Na rysunku rzutu podstawowego powinien pojawić się wykaz projektowanych roślin wraz z przedmiarem (tab. 3). W miejscach potencjalnych kolizji należy wskazać sposoby ich uniknięcia. W tym celu na planszy można zamieścić dodatkowy rysunek w większej skali z komentarzem i wymiarami.

Przekrój pasa drogowego powinien pokazywać istniejącą infrastrukturę drogową wraz ze skrajnią i projektowane rośliny w docelowym rozmiarze. Rysunek ten dotyczy zazwyczaj miejsc problemowych, w których mogą pojawić się trudności realizacyjne. Warto również w dokumentacji dołączyć rysunek ilustrujący wielkość zamawianego materiału szkółkar-

¹³ Widoki z charakterystycznych miejsc lub punktów widokowych, kompozycja drogi itp. Przygotowując materiały graficzne (wizualizacje, rzuty) na potrzeby konsultacji społecznych, należy zadbać o formę i opis zrozumiałe dla mieszkańców.

skiego (Tab. 3) wraz z jego posadowieniem i palikowaniem. Końcowy rysunek należy ostatecznie zweryfikować w terenie.

Dobłą praktyką jest również przedstawienie „podkolorowanych rysunków technicznych” i wizualizacji, które zilustrują zaprojektowaną kompozycję (Rys. 8, 9, 10).

7. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) oraz Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) – zalecany zakres

STWiOR oraz SIWZ są bardzo istotne w kontekście prawidłowej realizacji Ustawy Prawo Zamówień Publicznych. Stanowią one podstawę wyceny, realizacji i odbioru kontraktowanych prac. Dlatego bardzo istotne jest, aby były one spójne z dokumentacją projektową – jest to w interesie projektanta oraz osoby nadzorującej zamówienie po stronie inwestora.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)

Specyfikacja ta jest rozszerzeniem części projektowej (pkt 2ab), lecz funkcjonuje jako osobne opracowanie. W praktyce mamy do czynienia z dwoma przypadkami, gdy projekt nasadzeń:

- jest częścią projektu budowlanego, wtedy STWiOR musi spełniać wymogi rozporządzenia¹⁴
- jest wykonywany jako odrębne opracowanie, wtedy zaleca się, aby STWiOR była zgodna z powyższym rozporządzeniem. Ujednolicenie tego standardu, niezależnie od procedury administracyjnej, bez wątpienia leży w interesie gmin, ponieważ finalnie specyfikacja ta przyjmuje formę dokumentu przetargowego. Zgodnie z Prawem zamówień publicznych zawiera wszystkie ustalenia i czynności mające na celu wykonanie wszystkich robót przewidzianych w trakcie realizacji projektu.

W STWiOR projektant opisuje wszystkie szczegóły związane z prawidłowym wykonaniem prac, które mają na celu realizację projektu. Ta część dokumentacji precyzyjnie reguluje następujące zagadnienia:

- przygotowanie terenu pod inwestycję
- roboty w zakresie zagospodarowania terenu
- wymagania związane z właściwościami materiałów, ich transportowaniem, przechowywaniem oraz kontrolą jakości
- wymagania dotyczące sprzętu i maszyn stosowanych do wykonania robót
- wymagania dotyczące wykonania robót z określeniem sposobu wykończenia kolejnych etapów, zakresów wymiarowych i szczegółów technologicznych

¹⁴ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (DzU nr 202 poz. 2072 z dnia 16 września 2004 r.).

- wymagania dotyczące obmiaru robót
- kryteria nadzoru i odbioru poszczególnych etapów prac
- wymagania pielęgnacyjne w okresie gwarancyjnym
- pojęcia związane z prawidłowym wykonaniem prac
- rozliczenie robót

Te informacje pomocne są w sporządzeniu SIWZ oraz wycenie wszystkich powyższych etapów inwestycji.

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA (SIWZ)

To rodzaj dokumentacji stosowany w procedurze zamówień publicznych. Specyfika tej dokumentacji wymaga określenia na etapie przygotowań do inwestycji w sposób bardzo precyzyjny zasad związanych z konkretnym zleceniem. Jeśli dokumentacja ta zostanie wykonana niedokładnie, bez należytej wiedzy, należy spodziewać się trudności na etapie realizacji i odbioru prac. Jeśli natomiast SIWZ będzie wykonany profesjonalnie, z należyтым staraniem i wiedzą, ułatwi to wszelkie prace realizacyjne, działania gwarancyjne, usprawni odbiory i kontrole prac.

Praktyka podpowiada, że **dokonując wyboru wykonawcy prac, należy kierować się przede wszystkim doświadczeniem i wykształceniem**, a nie kryterium ceny usługi potencjalnego wykonawcy. Warto zapoznać się z historią podobnych realizacji potencjalnego oferenta, by móc podjąć najlepszą decyzję.

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Częścią każdej specyfikacji istotnych warunków zamówienia jest **opis przedmiotu zamówienia** wykonywany przez zamawiającego. Jest to zarówno obowiązek, jak i uprawnienie zamawiającego. Dobrze wykonany opis przedmiotu zamówienia ma bezpośredni wpływ na przebieg procesu postępowania, w którym wydawane są środki publiczne oraz stanowi o istotnych postanowieniach w umowie pomiędzy zamawiającym a wykonawcą. *Stąd też na zamawiającym spoczywa obowiązek jasnego i precyzyjnego określenia przedmiotu zamówienia, a co za tym idzie – wykorzystania do jego opisanie standardowych określeń technicznych, które są zwykle używane w danej dziedzinie, zrozumiałych dla wszystkich osób trudniących się działalnością w danej branży¹⁵.*

Zamawiający powinien **opisać przedmiot zamówienia** w sposób jednoznaczny i wyczerpujący, za pomocą dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń branżowych. A zatem w sytuacji, gdy **przedmiotem zamówienia** jest np. dostawa materiału szkółkarskiego – drzew alejowych, należy wyspecyfikować przedmiot zamówienia, używając określeń wskazanych w standaryzacji opracowanej przez Związek Szkółkarzy Polskich, tj. obwód pnia na $h = 1,3\text{m}$ w [cm], \varnothing bryły korzeniowej w [cm], wysokość pnia w [m], wysokość całkowita drzewa w [m], \varnothing korony w [m] (patrz kolejny rozdział). Dokładne, merytoryczne, zasadne wymagania dotyczące jakości materiału roślinnego pozwolą uniknąć na etapie realizacji nasadzeń wielu problemów, w tym wymiany roślin w kolejnych latach. Konsekwencją nieprawidłowo przygotowanego przedmiotu zamówienia mogą być złe

¹⁵ Źródło: Urząd Zamówień Publicznych – portal centralny, serwis informacyjny (29.04.2014)
http://www.uzp.gov.pl/cmsgov/page/?D:678;opis_przedmiotu_zamowienia.html

wydane środki publiczne, tj. naruszenie dyscypliny finansowej, za które przewidziane są ustawowe kary¹⁶.

Przykładowa Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia dotycząca materiału szkółkarskiego, wykonania i odbioru nasadzeń oraz wykonania pielęgnacji w kolejnych latach powinna ujmować następujące zagadnienia:

1. Wymagania dotyczące materiału szkółkarskiego

- a. Materiał roślinny musi pochodzić z profesjonalnej firmy szkółkarskiej i odpowiadać spisowi roślin projektowanych oraz podanych w nim wymiarom.
- b. Dostarczone do realizacji inwestycji rośliny oraz mieszanka traw do wykonania trawnika powinny być zgodne z zaleceniami jakościowymi Związku Szkółkarzy Polskich (Grąbczewski 2012), właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa, wybór, forma, parametry wielkości.
- c. Sadzonki roślin powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz mieć następujące cechy:
 - pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany
 - przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik
 - system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne drobne korzenie bez brązowych przebarwień
- d. Niedopuszczalne wady materiału roślinnego:
 - uszkodzenia mechaniczne roślin
 - ślady żerowania szkodników
 - oznaki chorobowe, niedobory (wżery, nienaturalne przebarwienia)
 - zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych
 - martwice i pęknięcia kory
 - nienaturalne deformacje
 - uszkodzenia pąka szczytowego przewodnika
 - uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej
 - uszkodzenia pni drzew

2. Realizacja nasadzeń

W dokumentacji bardzo ważny jest szczegółowy wykaz projektowanych roślin (nazwa gatunkowa, ewentualnie odmiana, wielkość materiału szkółkarskiego, jego jakość, lokalizacja, liczba szt. w sumie) – patrz poprzednie tabele. Podobnie jak rośliny należy wyspecyfikować inne niezbędne do realizacji nasadzeń materiały, np.: paliki, taśmy do mocowań, kora do ściół-

¹⁶ Naruszenie dyscypliny finansowej w oparciu o Ustawę Prawo Zamówień Publicznych następuje:

- gdy udzielono zamówienia publicznego wykonawcy, który nie został wybrany w trybie określonym przez Ustawę
- gdy udzielono zamówienia publicznego z naruszeniem przepisów Ustawy, a w szczególności jeśli to naruszenie miało wpływ na wynik postępowania, tzn. wyboru oferty
- gdy udzielono zamówienia publicznego bez zachowania zasad uczciwej konkurencji
- gdy zawarcie umowy w sprawie zamówienia publicznego wykonano bez zachowania formy pisemnej umowy

kowania, hydrożele (żele wiążące wilgoć w bryle korzeniowej), nawozy mineralne, organiczne, włóknina etc. (należy również pamiętać o parametrach i jakości ww. materiałów).

Szczegółowy opis realizacji nasadzeń obejmuje: etapy i kolejności sadzenia poszczególnych grup roślin, porę sadzenia, wymogi sprzętowe, uwagi dotyczące transportu roślin. W tym miejscu należy pamiętać o najważniejszych zasadach:

- pora sadzenia jesień lub wiosna (gdy sadzimy rośliny z pojemników, można sadzić je cały rok z wyjątkiem zimy)
- miejsce sadzenia winno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową, w rozstawie wskazanej w projekcie
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć wielkość odpowiadającą prawidłowemu rozwojowi, wzrostowi roślin, zaprawione ziemią żyzną lub urodzajną z zastosowaniem żeli (hydrożeli)
- podczas sadzenia rośliny zagłębiać, na takiej samej głębokości na jakiej drzewa rosły w szkółce (ochronę zapewnia ściółkowanie i misa)
- wysokość palików wbitych do gruntu powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa
- po posadzeniu drzew, krzewów należy wokół nich wykonać zagłębienia 5–7 cm, w których należy rozścielić warstwę mielonej, przesianej kory ok. 5 cm.

3. Warunki kontroli i odbioru prac

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji roślin polega m.in. na sprawdzeniu:

- przygotowania terenu do wykonania nasadzeń
- wielkości dołków pod drzewa i krzewy
- wykonania testu przesiąkania dołów przygotowanych pod drzewa
- zaprawiania dołów ziemią urodzajną (żyzną)
- zastosowania środków wspomagających wegetację
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową
- odmian, rozstawu sadzonych roślin
- materiału w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami Związku Szkółkarzy Polskich
- opakowania, oznaczenia, transportu, przechowywania materiału roślinnego
- prawidłowego osadzania pali przy drzewach piennych, mocowań sztywnych (tzw. rygli) i miękkich
- odpowiednich terminów sadzenia
- wykonania prawidłowych zagłębień – mis po posadzeniu i podlaniu
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych, zdeformowanych roślin
- zasilania nawozami roślin
- stosowania środków ochrony roślin
- reszty działań związanych z prawidłową pielęgnacją drzew i krzewów.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją, jeżeli wszystkie pomiary i badania dają wynik pozytywny.

4. Pielęgnacja w kolejnych latach

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (autorzy zalecają 3 lata) i w latach kolejnych zależy w dużej mierze od posadzonych roślin oraz zakresu prac, jaki został zrealizowany. Najistotniejsze prace pielęgnacyjne to:

- regularne podlewanie posadzonych roślin (w okresach suszy)
- odchwaszczanie mis – zagłębień wokół posadzonych drzew
- nawożenie
- ochrona przed szkodnikami (m.in. mszycami, przędziorkami, wełnowcami, misecznikami i innymi)
- usuwanie odrostów korzeniowych przy drzewach
- poprawianie uformowanych zagłębień tzw. mis
- wymiana złych, uszkodzonych palików oraz zniszczonych wiązań
- uzupełnianie kory w misach pod drzewami
- wykonanie cięć w zależności od potrzeby (w przypadku drzew ważne są cięcia formujące młode korony oraz cięcia sanitarne)
- wymiana uschniętych i uszkodzonych roślin na koszt wykonawcy
- monitoring posadzonych roślin (minimum 1 x w miesiącu)

Zagadnienia te szczegółowo omówiono w kolejnym rozdziale poświęconym sadzeniu drzew.

Podsumowanie

Przedstawiony powyżej zakres dokumentacji jest dość szeroki i w praktyce będzie wymagany tylko na potrzeby dużych inwestycji. Pokazuje on jednak, jak złożony może być proces projektowy. Dlatego o wyborze projektanta nie powinna decydować tylko cena jego pracy. Bardzo istotne jest tutaj (przynajmniej kilkuletnie) doświadczenie potwierdzone udanymi realizacjami i referencjami.

Urzędnicy mogą zlecić weryfikację dokumentacji zewnętrznemu specjalistcie – może być to inspektor, który będzie nadzorował sadzenie drzew (patrz kolejny rozdział).

Skuteczne projektowanie zadrzewień realizowane jest na wielu szczeblach i często wymaga rozpoznania różnych uwarunkowań. Zasada dobrej kontynuacji, czyli uszanowanie warunków naturalnych i tradycji miejsca, pozwala na wpisanie współczesnych działań w lokalny kontekst krajobrazowy. Kształtowanie przestrzeni jest procesem wieloletnim, dlatego tak ważne jest umiejętne wykorzystanie zastanych walorów.

Z drugiej strony powinniśmy postrzegać nasze działania w dłuższej perspektywie. Przykłady gmin, które od kilku lat wdrażają „zielone polityki”, pokazują, iż mieszkańcy bardzo szybko dostrzegają i doceniają poprawę ładu przestrzennego. Ma to bezpośrednie przełożenie na postawy obywatelskie, troskę o przestrzeń publiczną czy wzrost wartości gruntów. Długofalowe i konsekwentne działania w tym zakresie istotnie wpływają na poprawę jakości życia (stanu zdrowia, bezpieczeństwa) i wizerunku gminy.

Definicje i pojęcia (słowniczek do specyfikacji)

bryła korzeniowa – uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny, powinna nosić znamiona szkółkowania (w przypadku drzew piennych – alejowych zalecane min. 3-krotne szkółkowanie)

Ø bryły korzeniowej – parametr drzewa alejowego (materiału szkółkarskiego), drzewo wyprodukowane w szkółce winno mieć proporcjonalną do obwodu pnia oraz wysokości Ø bryły korzeniowej n-krotnie szkółkowanej

C – oznaczenie wielkości pojemnika, w którym ujęta jest bryła korzeniowa drzewa lub krzewu¹⁷, np. C2 to pojemnik 2-litrowy

kora (przekompostowana) – wyrób pozyskuje się przez kompostowanie najlepiej kory gatunków iglastych (sosna). W specyfikacjach korę (jej jakość) należy precyzyjnie opisać, tj. frakcję, czas kompostowania, który zwykle wynosi ok. 6–9 miesięcy (eliminuje to fenole, garbniki i żywice, które mogą wpływać negatywnie na rozwój roślin). Kora użyta pod drzewami powinna być mielona, przesiana, najlepiej frakcją Ø 2–6 cm, wolna od zanieczyszczeń, bez drewna, gruzu i chwastów, nie wolno stosować kory surowej

korona ukształtowana na 2,3 m – wysokość pnia mierzona jest od szyi korzeniowej do podstawy korony (wybór takiego drzewa pozwala przewidzieć pod koroną drzewa komunikację pieszą, rowerową)

kotwy gruntowe – to elementy potrzebne do ustabilizowania drzewa (bryły korzeniowej), niewidoczne na zewnątrz. Do zamocowania pojedynczego drzewa potrzebne są 3 kotwy z linami naciągowymi i napinaczem zapadkowym

materiał roślinny – sadzonki drzew: formy naturalne, pienne, w tym drzewa alejowe, krzewy, rośliny okrywowe, obwódkowe, żywopłotowe wyprodukowane i opisane zgodnie z zasadami standaryzacji ZSP

nawozy mineralne – powinny być w opakowaniach z podanym czytelnym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu, NPK i inne). O nawozy należy dbać, by nie uległy zawilgoceniu i zbryleniu w czasie transportu i przechowywania

obwód pnia drzewa alejowego (materiału szkółkarskiego) – parametr drzewa alejowego (materiału szkółkarskiego), zawsze mierzony i podawany na wysokości 100 cm od poziomu gruntu

¹⁷ Należy pamiętać, iż wybierając materiał szkółkarski – drzewa alejowe do realizacji projektu kierujemy się w pierwszej kolejności obwodem pnia określonym na wysokości 100 cm (przedziały obwodów: 12–14 cm, 14–16 cm, 16–18 cm, 18–20 cm), dalej Ø bryły korzeniowej, wysokością całkowitą, wysokością kształtowanej korony oraz liczbą szkółkowań. O wyborze jakości drzewa nie może decydować tylko jego dostępność w szkółce. Dobór gatunkowy i jakościowy materiału szkółkarskiego – drzew alejowych jest bardzo odpowiedzialnym zadaniem i decyduje o sukcesie całego przedsięwzięcia.

Pa – forma pienna, drzewo prowadzone jako materiał alejowy, pień prosty, pozbawiony pozostałości po usuniętych konarach, wyraźnie ukształtowana, wyprowadzona korona

paszport rośliny – etykieta z dokumentem dostarczającym z roślinami w zamówieniu, paszport jest istotny ze względu na uwarunkowania prawne i formalne (bezpieczeństwo), w nim znajduje się informacja o producencie, który winien być zarejestrowany w rejestrze przedsiębiorców PIORiN¹⁸

podpory drewniane (tzw. paliki) – to elementy niezbędne do stabilizowania brył korzeniowych drzew. Średnica palika, jego wysokość, sposób zastosowania (stabilizacja niska lub wysoka) winny być dokładnie określone w projekcie i specyfikacji. Dodatkowo należy pamiętać o poprzecznych listwach, które mogą wzmocnić konstrukcję 3–4 palików

soliter – roślina prowadzona w szkółce jako egzemplarz swobodnie rosnący, o pokroju właściwym dla gatunku i odmiany, korona musi być symetryczna i równomiernie zagęszczona przez właściwe cięcie. Drzewo, w zależności od wielkości (wysokość, obwód pnia), winno być n-krotnie szkółkowane

szkółkowanie – kilkukrotne przesadzanie w czasie procesu produkcji roślin w celu uzyskania jak najlepszego jakościowo materiału roślinnego (celem bezpośrednim w procesie szkółkowania jest dostarczanie roślinom korzystniejszych warunków zrostu, tzw. luźniejszego rozstawu)

wysokość całkowita drzewa – parametr drzewa alejowego (materiału szkółkarskiego), wysokość drzewa mierzona jest od szyi korzeniowej (podstawy pnia) do ostatnich pędów korony

ziemia urodzajna – ziemia zapewniająca roślinom prawidłowy rozwój, inaczej mająca naturalną żyzność dodatkowo poprawioną zabiegami agrotechnicznymi („ulepszona”), bez zanieczyszczeń: korzeni, kamieni, chwastów, niezbrylona, mokra, świeża o optymalnej strukturze, z zawartością próchnicy minimum 1,5% i pH 5,6–6,5

ziemia żyzna – ziemia mająca naturalną zdolność do wydawania plonu, dobre właściwości fizyczne, chemiczne, zasobna w składniki pokarmowe; to ziemia pozyskiwana z pól uprawnych będących w wysokiej kulturze agrotechnicznej

¹⁸ PIORiN – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasion

Literatura

- Bieroński J. 2005: Problem zieleni urządzonej w pasach drogowych w Polsce [w:] Szponar A., Horska-Schwarz S. [red.] 2005: *Problemy ekologii krajobrazu vol 17. Struktura przestrzenno-funkcjonalna krajobrazu*. PAEK, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, www.paek.ukw.edu.pl/wydaw/vol17/Jerzy_Bieronski2.pdf (dostęp 06.12.2013)
- Grąbczewski J. [red.] 2012. Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego. Materiały ZSZP
- Hora 2011. *Zasady zrównoważonego rozwoju w pielęgnacji drzew na terenach miejskich*, Materiały Federacji Arborystów Polskich: Konferencja zawodowa „Pozytywne praktyki w pielęgnacji i ochronie drzew”
- Karg J. 2009. *Rola zadrzewień w krajobrazie rolniczym*, materiały szkoleniowe, www.koscian.policja.gov.pl/biblioteka/teksty/referat_1.doc (dostęp 06.12.2013)
- Karg J., Bałazy S., 2011. Zadrzewienia śródpolne. [W:] Red. E. Drozdek. Rośliny do zadań specjalnych. Oficyna Wyd. PWSZ w Sulechowie, Sulechów-Kalsk, s. 399–422
- Lis A., Weber-Siwińska M., Ziemiańska M. 2014. *Wpływ form dendroflory na bezpieczeństwo przestrzeni publicznych terenów zieleni. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*
- Skolud P. 2006. *Zalesianie gruntów rolnych i nieużytków poradnik właściciela*, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa www.lasy.gov.pl/dokumenty/gospodarka-lesna/hodowla/zalesianie-gruntow-rolnych-i-nieuzytkow/
- Szczepanowska H. B. 2001. *Drzewa i tereny zieleni w aspekcie zintegrowanego planowania – nowe spojrzenie*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa
- Szczepanowska Halina Barbara 2001. *Drzewa w mieście*, Hortpress
- Zajączkowski K. 2001. Dobór drzew i krzewów do zadrzewień na obszarach wiejskich, IBL, Warszawa
- Zaleski A. 1929. *Drzewa przy drogach, ich gatunki i odmiany. Jak je sadzić i opiekować się nimi*. Spółka Wydawnicza Samorząd, Warszawa (Biblioteka Ogrodów Kórnickich)
- Ziemiańska M., Dworniczak Ł. 2014. *Problemy drzew przydrożnych w krajobrazie rolniczym. Koncepcja planu ochrony i kształtowania drzew w gminie*. Materiał w druku
- Zientek-Varga (red.) 2013. *Jak dbać o drzewa. Dobre praktyki ochrony zadrzewień*, Fundacja EkoRozwoju, Wrocław <http://aleje.org.pl/images/publikacje/jak-dbac-o-drzewa.pdf>

Akty prawne

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (DzU z 2012 nr 0 poz. 462), źródło: <http://isap.sejm.gov.pl/Download?id=WDU20120000462&type=2>
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (DzU z dnia 14 maja 1999 r.), źródło: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19990430430>
- Ustawa prawo budowlane (DzU z 1994 nr 89 poz. 414) z późniejszymi zmianami, <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19940890414>
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych z późniejszymi zmianami (DzU z 2004 nr 19 poz. 177) <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20040190177>
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (DzU z 1985 nr 14 poz. 60) z późniejszymi zmianami, <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19850140060>

VII. ZASADY OBOWIĄZUJĄCE PRZY WYKONYWANIU NASADZEŃ DRZEW PRZYDROŻNYCH ORAZ NADZOROWANIU ZWIĄZANYCH Z TYM PRAC

Dr inż. Monika Ziemiańska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Dr inż. Łukasz Dworniczak, Politechnika Wrocławska

1. Charakterystyka drzew do nasadzeń przydrożnych i wybór materiału roślinnego

Wybierając konkretne gatunki drzew do nasadzeń przydrożnych, należy pamiętać o ich wymaganiach siedliskowych, glebowych, wodnych, tempie wzrostu oraz docelowym pokroju, zwłaszcza o rozmiarze korony. Uwzględniając przy wyborze gatunku ostateczną wysokość drzewa, uzyskuje się harmonijną skalę układu alei w konkretnej przestrzeni pasa drogowego lub w sąsiedztwie zabudowy.

Informacje zawarte w tym rozdziale dotyczą drzew przydrożnych, jednak większość wskázówek ma zastosowanie uniwersalne. **Drzewo alejowe**¹ powinno mieć cechy, które w przyszłości umożliwią uzyskanie zamierzonego celu, tj. stworzenie układu alejowego, który pozwoli na jego bezproblemowe, bezpieczne dla ludzi i samych drzew użytkowanie. Drzewa wybierane do nasadzeń alejowych muszą zatem:

- **być stosunkowo długowieczne**, zapewniając długotrwałe użytkowanie alei oraz tworząc trwały element w krajobrazie,
- **mieć prawidłową budowę**, tzn. zwartą, prawidłowo wykształconą koronę i prosty pień oraz silną, gęstą bryłę korzeniową,
- **być wytrzymałe na niekorzystne warunki atmosferyczne**, takie jak czasowe przesuszenie podłoża lub nadmierne jego uwilgotnienie, intensywne nasłonecznienie, wysoką temperaturę oraz inne, w zależności od lokalizacji,
- **tolerować podwyższone zasolenie gleby i zanieczyszczenie, szczególnie zapyle-nie powietrza**; w tym wypadku istotne są również warunki klimatyczne i środowisko- we konkretnej lokalizacji,
- **być odporne na działanie wiatru**, którego silne podmuchy znacząco utrudniają pro- ces aklimatyzacji nowych drzew,
- **dobrze znosić prawidłowo wykonane niezbędne cięcia pielęgnacyjne**.

¹ **Drzewo alejowe** to określenie asortymentu szkółkarskiego, drzewa prowadzonego w odpowiednich warunkach.

Bardzo często cytowane powiedzenie amerykańskich ogrodników: „lepiej posadzić drzewo za 100 dolarów w dole za 200 dolarów niż drzewo za 200 dolarów w dole za 100 dolarów” (Szczepanowska 2001, Kosmala 2000; Szulc 2013) obrazuje, jak ważne dla prawidłowego rozwoju drzewa jest staranne przygotowanie miejsca. Przygotowanie terenu, dostarczenie nowego podłoża, zaprawienie dołu oraz jego wielkość niewątpliwie mają wpływ na powodzenie przedsięwzięcia. Proces sadzenia nowych drzew to zespół niezbędnych, kolejno następujących po sobie prawidłowo wykonanych działań, takich jak wybór dobrego jakościowo materiału szkółkarskiego, dokładne przygotowanie miejsca dla drzewa, posadzenie go i jego troskliwa pielęgnacja w kolejnych latach wzrostu. Należy przy tym zwrócić uwagę, że błędy popełnione na początku tego procesu mają swoje konsekwencje do samego końca życia drzewa. Dlatego już na wstępie **trzeba podkreślić, iż większe znaczenie ma jakość materiału szkółkarskiego niż jego ilość.**

Ze względu na możliwość wystąpienia szoku klimatycznego lepiej wybierać rośliny wyprodukowane w polskich szkółkach, nawet lokalnych. Nie należy kupować drzew pochodzących bezpośrednio z importu, które nie przeszły procesu aklimatyzacji i często nie są przystosowane do naszego klimatu. Taki materiał jest narażony na stres związany np. z innym przebiegiem fazy spoczynku względnego (wiosenne różnice temperatur, usłonecznienie).

Dokonyując prawidłowego wyboru gatunku drzewa poza uwzględnieniem specyfiki terenu, warunków glebowych, klimatycznych, przewidzianych funkcji, należy brać pod uwagę możliwość zagwarantowania przez inwestora **pielęgnacji na wystarczającym poziomie** (Szulc 2013).

W krajobrazie otwartym trzeba unikać łatwo rozmnażających się roślin obcego pochodzenia, zwłaszcza niebezpiecznych dla środowiska gatunków o cechach inwazyjnych, do których należą: klon jesionolistny (*Acer negundo*), czeremcha amerykańska (*Padus serotina*), świdośliwa kłosowata (*Amelanchier spicata*), świdośliwa Lamarcka (*Amelanchier lamarckii*), wierzbka amerykańska (*Salix eriocephala*), robinia lepka (*Robinia viscosa*), złotokap pospolity (*Laburnum anagyroides*) (Tokarska-Guzik, Dojda, Zając M., Zając A., Urbisz, Danielewicz, Hołyński 2012).

Na terenach objętych wszelkimi formami ochrony przyrody, w tym także obszarach chronionego krajobrazu i obszarach Natury 2000, przy tworzeniu zadrzewień prawo zabrania wprowadzania gatunków obcych (art. 120 ust. 1 w świetle ust. 4 pkt. 1 Ustawy o ochronie przyrody). W całej Polsce zakaz ten obowiązuje w odniesieniu do gatunków inwazyjnych. Wśród drzew alejowych na liście tych gatunków znajduje się m.in. bożodrzew gruczołowaty (*Ailanthus altissima*).

Parametry materiału szkółkarskiego

Aby prawidłowo zamówić materiał szkółkarski, należy zapoznać się założeniami standaryzacji takiego materiału, symbolami i parametrami jakościowymi opracowanymi przez Związek Szkółkarzy Polskich (ZSP)². Ujednolicenie zasad charakteryzujących materiał roślinny oraz zdefiniowanie parametrów jakościowych pozwalają na³:

² Szczegółowe informacje na temat standaryzacji materiału szkółkarskiego znajdują się na stronie internetowej ZSP (<http://www.zszp.pl/>) (11.03.2014). Warto wspomnieć w tym miejscu, iż od października 2012 r. nie obowiązują już Polskie Normy (PN) dotyczące ozdobnego materiału szkółkarskiego. Polski Komitet Normalizacyjny nie planuje też przygotowania nowych norm.

³ Cele standaryzacji opracowanej przez ZSP.



Fot. 1 (MZ) Podłużne głębokie pęknięcie pnia z odwarstwieniem kory to efekt wybrania materiału z importu z cieplejszej strefy klimatycznej produkcji. Wada niedopuszczalna, dyskwalifikująca materiał szkółkarski



Fot. 2 Uszkodzenia mechaniczne pnia. Efekt nieprawidłowego zabezpieczenia drzew w transporcie. Wada niedopuszczalna, dyskwalifikująca materiał szkółkarski (Fot. Ogrody Rakoczy)



Fot. 3 (MZ) Zabezpieczenie pnia drzewa pochodzącego z cieplejszej strefy klimatycznej na okres zimy. Przeciwdziałanie uszkodzeniom mrozowym



Fot. 4 (MZ) Uszkodzenie u podstawy pnia, zabliźnione z odsłonięciem drewna. Wada niedopuszczalna. Drzewo nigdy nie opuści szkółki



Fot. 5 Uszkodzenia mechaniczne korony. Efekt nieprawidłowego zabezpieczenia drzew do transportu (Fot. Ogrody Rakoczy)



Fot. 6 (MZ) Oslonięty pień kasztanowca pospolitego (*Aesculus hippocastanum*) zabezpieczony przed uszkodzeniami mrozowymi (wiosenne różnice temperatur); narażone są głównie drzewa, które nie przeszły procesu aklimatyzacji (wyprodukowane np. w południowych Niemczech, Holandii). Powyżej osłony pnia widoczny ślad po plastikowej, kablowej opasce TK, do której wcześniej przytworzony był prawdopodobnie kij bambusowy przytrzymujący w pozycji pionowej główny przewódnik. Taki ślad nie ma wpływu na ocenę jakości materiału szkółkarskiego



Fot. 7 (RK) Osłona korony drzewa przed aerozolem solnym, Poznań



Fot. 8 Żywotnik zachodni (*Thuja occidentalis*) to bardzo popularny obecnie gatunek żywopłotowy. Nie jest zalecany do nasadzeń przydrożnych (Fot. Ogrody Rakoczy)

- ujednolicenie opisu materiału szkółkarskiego oraz jakości jego produkcji,
- wprowadzenie ujednoliconego nazewnictwa asortymentu roślinnego,
- dobre przygotowanie dokumentów przetargowych, m.in. Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) dla zakupu materiału roślinnego, a przez to bardziej racjonalne wydawanie pieniędzy,
- porównywanie materiału o podobnych parametrach,
- kompletowanie partii niezbędnego materiału roślin u kilku producentów bez obawy o różnice jakościowe,
- porównywanie cen roślin określonych podobnymi parametrami,

- handel materiałem roślinnym poza granicami Polski,
- zrozumienie terminologii szkółkarskiej dotyczącej przedmiotu produkcji przez osoby spoza branży szkółkarskiej.

Dzięki wprowadzonej standaryzacji można uznać, iż dzisiaj nawet laik jest w stanie posługiwać się językiem producentów materiału szkółkarskiego i może bezproblemowo korzystać z ich oferty, nie narażając się na przykre niespodzianki związane z jakością kupowanych roślin (Tab. 1, Rys. 1).

Najczęściej używane symbole parametrów jakościowych określone w standaryzacji przez ZSP⁴:

TYP UPRAWY:

bB – bez bryły (z gołym korzeniem); przy tej formie powinna być podana liczba szkółkowań
B – z bryłą

B+S – bryła korzeniowa ujęta w drucianą siatkę

P – doniczka o objętości do 2 l (np. P9, gdzie 9 oznacza długość boku kwadratowej doniczki w centymetrach)

C – pojemnik o objętości od 2 l (np. C3, gdzie 3 oznacza objętość w litrach)

Cf – pojemnik miękki, wykonany z elastycznego materiału (polietylen, polipropylen itp.)

Szkółkowanie:

x2 – roślina szkółkowana dwukrotnie (liczba przy x wskazuje krotność szkółkowania)

x3 – roślina szkółkowana trzykrotnie

FORMA:

Pa (pienna) – forma krzewu lub drzewa z wyraźnie uformowanym pniem i koroną. Przy Pa podajemy wysokości pnia w centymetrach, np. Pa 180.

N (naturalna) – forma zgodna z naturalnymi cechami wzrostu danego gatunku, z wyraźnie wykształconym przewodnikiem. Utrzymanie formy naturalnej nie wymaga dodatkowych zabiegów pielęgnacyjnych — cięcia lub podkrzesywania.

WPa (wielopienna) – oznacza drzewo w formie wielopiennej, tj. mające 2 lub więcej pędów (pni) rozgałęzionych do wysokości 50 cm od powierzchni ziemi.

WYSOKOŚĆ/OBWÓD PNIA/SZEROKOŚĆ:

Wysokość – wysokość rośliny mierzona od powierzchni podłoża (bez pojemnika)

Obwód pnia [cm] podawany przy formie piennej drzew; wysokość pomiaru to 100 cm od powierzchni podłoża

Szerokość – podana tylko u roślin płożących, tam gdzie szerokość przewyższa wysokość rośliny

Przygotowując opis techniczny projektu lub specyfikacji technicznej materiału szkółkarskiego dla drzew, należy podać kolejno:

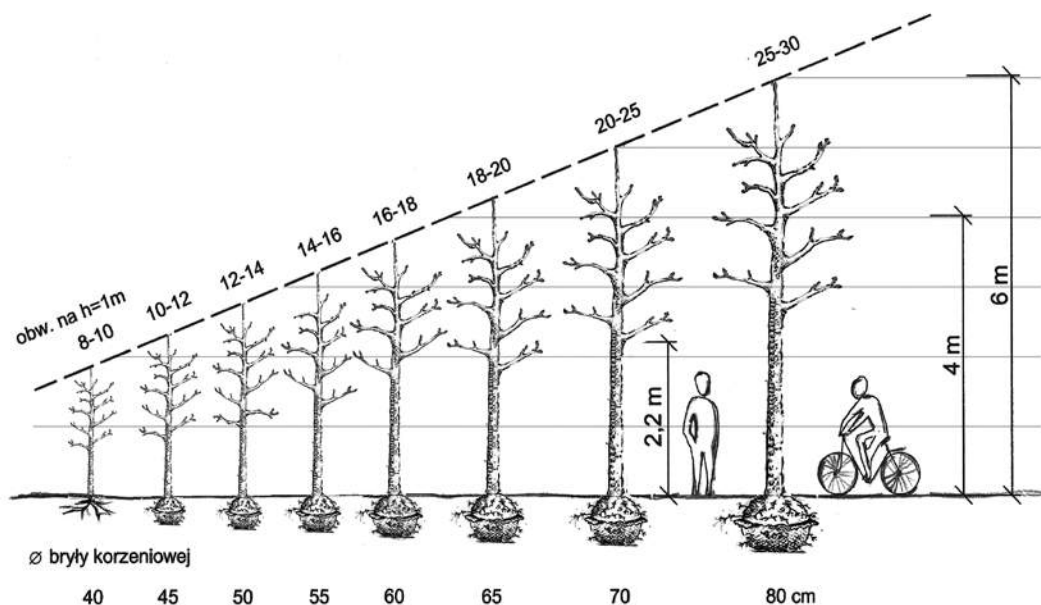
- obwód pnia mierzony na wysokości 100 cm, wyrażony w centymetrach w przedziałach określanych co 2 cm (np. 12–14 cm, 14–16 cm, 16–18 cm), a powyżej 20 cm co 5 cm (np. 20–25 cm, 25–30 cm),
- liczbę szkółkowań,

⁴ Za Związkiem Szkółkarzy Polskich (<http://www.zszp.pl/>, 11.03.2014).

- wielkość bryły korzeniowej lub pojemnika, w którym znajduje się system korzeniowy drzewa.

Warto pamiętać, że wysokość drzewa nie jest parametrem szkółkarskim i można ją podawać jako informację dodatkową. Jest to również parametr, który można stosunkowo łatwo zmienić, dostosowując do zamówienia tuż przed sprzedażą. W wypadku krzewów, np. gatunków używanych do tworzenia żywopłotów podokapowych, podaje się wysokość w centymetrach w przedziałach co 10 cm oraz określa wielkość pojemnika, w który ujęty jest system korzeniowy krzewu.

Poniżej zamieszczono powszechnie znany schemat obrazujący prawidłowe parametry dużego materiału szkółkarskiego.



Rys. 1 Schemat obrazujący parametry materiału szkółkarskiego w przedziałach obwodów mierzonych na wysokości 100 cm od 8–10 cm do 25–30 cm oraz spodziewana wysokość rośliny wraz z proporcjonalną średnicą (Ø) bryły korzeniowej.

(Rys. KS i MZ wg. normy niemieckiej, zaleceń ZSP 2008, Hvass 2005, Gajda 2007)

Korona materiału szkółkarskiego

Obecnie w sprzedaży oferowane są następujące formy drzew: naturalna (N), pienna (Pa) oraz wielopienna (WPa)⁵. W zależności od lokalizacji nasadzeń drzew alejowych można stosować formę naturalną (N) przy drzewach o obwodzie do 8–10 cm. Jednak **autorzy zalecają sadzenie drzew większych o formie piennej (Pa) i obwodzie minimum 12–14 cm, z wyraźnie dominującym przewodnikiem zakończonym zdrowym pąkiem szczytowym oraz prawidłowo uformowaną koroną**. Podstawowe wady niedopuszczalne dotyczące m.in. korony drzewa alejowego to: rozwidlenia V-kształtne, świeże cięcia korygujące, uszkodzenia mechaniczne, ślady żerowania szkodników, zmiany chorobowe, martwice, pęknięcia i odwarstwienia kory.



Fot. 9 (MZ) Drzewo w trakcie produkcji, dąb szypułkowy odmiana stożkowata (*Quercus robur* 'Fastigiata')



Fot. 10 (MZ) Produkcja drzew alejowych w pojemnikach



Fot. 11 (MZ) Przygotowane do sprzedaży grusze pospolite (*Pyrus communis*) do nasadzeń alejowych (Czechy)



Fot. 12 (MZ) Produkcja drzew alejowych w gruncie

⁵ Formy drzew opisano w części rozdziału dotyczącej standaryzacji materiału szkółkarskiego.

System korzeniowy materiału szkółkarskiego

W sprzedaży dostępne są drzewa, które ze względu na typ uprawy, a dokładniej ujęcie bryły korzeniowej, można podzielić na:

- drzewa z gołym korzeniem (bB),
- drzewa z bryłą korzeniową (B),
- drzewa w pojemnikach (B+S), (C), (Cf).



Fot. 13 (MZ) Ilość, długość, średnica korzeni ujmowanych w balot. Rozbrojona bryła korzeniowa na zajęciach dydaktycznych w szkółce

Wybór roślin z gołym korzeniem (bB) akceptowany jest przy nasadzeniach stosunkowo niedużych drzew, do ok. 6 cm obwodu. Doświadczenie wykonawców i producentów podpowiada, iż prawidłowo wyprodukowane, minimum 2–3× szkółkowane⁶ drzewo daje szansę przyjęcia się również przy większych egzemplarzach (bB), np. gatunków szybciej i łatwiej aklimatyzujących się. Obecnie tego typu materiał jest najtańszy i licznie oferowany na rynku. Trzeba jednak pamiętać, że pozostawienie nawet na godzinę gołego korzenia w czasie wietrznej, słonecznej pogody może spowodować obumarcie większej części systemu korzeniowego. Przy zakupie sadzonek (bB) należy zatem sprawdzić, czy korzenie są prawidłowo wykształcone, mają dużą liczbą włóśników, naturalną barwę, czy nie zostały mechanicznie uszkodzone, czy nie mają zmian chorobowych, zgrubień, narośli, martwicy i śladów żerowania szkodników. Warto również zwrócić uwagę na

liczbę szkółkowań. Najgorzej przyjmują się drzewa nieszkółkowane z gołym korzeniem, wymagające szczególnej troski w trakcie transportu i procesu sadzenia oraz pielęgnacji po posadzeniu.

Drzewa z bryłą korzeniową (B) aklimatyzują się w nowych warunkach bardzo dobrze. Przygotowanie takich roślin do sprzedaży polega na wykopaniu ich z gruntu wraz z bryłą ziemi i zabezpieczeniu bryły korzeniowej tak, aby ziemia się nie osypała. W tym celu stosuje się najczęściej tkaninę jutową, która rozkłada się w gruncie najpóźniej w ciągu półtora roku po sadzeniu. Sukces sadzenia takiej rośliny jest uzależniony zarówno od odpowiednio dużej i przerośniętej bryły korzeniowej, jak i od umiejętnego obchodzenia się z nią, tzn. struktura bryły nie może być naruszona (popękana), bryła nie powinna ulec przesuszeniu podczas przechowywania i transportu. Ważne jest, aby zachować odpowiednie proporcje bryły do nadziemnej części rośliny (Rys. 1).

⁶ Szkółkowanie polega na przesadzaniu roślin w trakcie produkcji w szkółce. Ma to na celu stymulację wzrostu korzeni i uzyskanie zwartego, mocnego systemu korzeniowego. Taki zabieg wpływa korzystnie na rozwój rośliny po posadzeniu. Drzewa w pojemnikach przesadza się co 1–2 lata, a drzewa w gruncie co 2–4 lata, zwiększając rozstaw pomiędzy roślinami, dając im tym samym większy komfort wzrostu i rozwoju.



Fot. 14 (MZ) Bryły korzeniowe ujęte w balot w oczekiwaniu na transport do miejsca przeznaczenia



Fot. 15 (MZ) Produkcja drzew alejowych w air-potach, tzw. doniczkach powietrznych



Fot. 16 (MZ) Produkcja drzew alejowych w pojemnikach typu donica



Fot. 17 (ŁK) Drzewo z tzw. gołym korzeniem (niski stopień przyjęć, niska jakość, niska cena materiału)



Fot. 18 (MZ) Metalowa siatka zamykająca bryłę korzeniową drzewa w balocie



Fot. 19 (MZ) Tkanina jutowa używana przy ujmowaniu bryły korzeniowej w balot (tzw. skarpetę)



Fot. 20 Etap ujmowania bryły juty, siatką metalową (Fot. Ogrody Rakoczy)



Fot. 21 Gotowa do transportu ujęta bryła korzeniowa (Fot. Ogrody Rakoczy)

Tab. 1 Przykładowe zestawienie opisów zamawianego materiału roślinnego.

opis materiału roślinnego – skrócony (uwzględniający zasady standaryzacji materiału szkółkarskiego)	opis rozwinięty
lipa drobnolistna (<i>Tilia cordata</i>), 8–10 cm, Ø 40 cm, Pa 150 cm, H = 2,0 m	lipa drobnolistna (<i>Tilia cordata</i>) o obwodzie pnia na wysokości 100 cm 8 do 10 cm, spodziewana średnica bryły korzeniowej drzewa to 40 cm, forma pienna, początek podstawy korony na wysokości 150 cm, całkowita wysokość drzewa 2 m
kasztanowiec zwyczajny (<i>Aesculus hippocastanum</i>), 25–30 cm, Ø 80 cm, Pa 250 cm, H = 5,5 m	kasztanowiec zwyczajny (<i>Aesculus hippocastanum</i>) korzeniowej drzewa to 80 cm, forma pienna, początek podstawy korony na wysokości 250 cm, całkowita wysokość drzewa 5,5 m

Największy procent drzew przyjętych dają drzewa pochodzące z upraw pojemnikowych, zarówno tych tradycyjnych, jak i produkowanych w nowych technologiach, np. typu air-pot⁷ (Fot. 15, 16). Rośliny te mają silnie rozwiniętą bryłę korzeniową oraz – co bardzo ważne – są uprawiane w pojemnikach dostosowanych wielkością do swoich rozmiarów. Korzenie drzew w tego typu produkcji rozwijają się równomiernie i są wyraźnie widoczne po zewnętrznej stronie bryły korzeniowej. Drzewo w procesie produkcji wzrasta w jednym pojemniku minimum rok, ale nie dłużej niż dwa lata. Dużą zaletą produkcji pojemnikowej jest to, że korzenie drzew podczas procesu sadzenia praktycznie nie ulegają uszkodzeniu. Transport takiego materiału jest również bezpieczniejszy, gdyż nie naraża drzew na dodatkowy stres, uszkodzenia mechaniczne czy niekontrolowane pęknięcia bryły korzeniowej. Niestety ten sposób uprawy drzew nie jest pozbawiony wad. Wymaga stałego monitorowania wilgotności w bryle korzeniowej oraz niedopuszczenia do zbyt gęstego zagęszczenia czy przerastania donicy korzeniami.

⁷ Informacje pochodzące od producentów upraw pojemnikowych drzew.

2. Zamawianie, transport i przechowywanie materiału szkółkarskiego

Na etapie prac związanych z zamawianiem, transportem i przechowywaniem roślin obowiązują zasady dobrych praktyk ogrodniczych, tak by nie dopuścić do pogorszenia jakości materiału roślinnego.

Młode drzewa alejowe w gminach są zwykle zamawiane w ramach następujących procedur:

- w wyniku przetargu przy realizacji dużych inwestycji kompleksowych, np. przebudowy lub remontu drogi,
- w wyniku indywidualnego przetargu przygotowywanego tylko na potrzeby zakupu drzew.

W pierwszym przypadku inwestor może nie mieć do końca wpływu na wykonawcę nasadzeń (np. gdy jest to kolejny podwykonawca generalnego wykonawcy), wybór miejsca produkcji – szkółkę, sposób zakupu, sposób przeprowadzenia klasyfikacji materiału, odbiór czy rodzaj transportu.

Natomiast w drugim przypadku inwestor może mieć pełną kontrolę nad zamówieniem, wydaniem, odbiorem i jakością nowych drzew (Łowicka 2010). Jedynym warunkiem jest staranne przygotowanie SIWZ. SIWZ, SWiOR, opis przedmiotu zamówienia zostały przybliżone czytelnikom w rozdziale VI. *Projektowanie zadrzewień w krajobrazie otwartym*. Materiał przeznaczony do sadzenia musi być starannie opakowany i załadowany, przetransportowany i rozładowany w miejscu docelowym. Rośliny powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, nadmiernym działaniem słońca i wiatru (przeciwdziałanie przyspieszeniu procesu transpiracji) oraz wysoką lub niską temperaturą. Na tym etapie stan roślin nie może ucierpieć, jednak gdy tak się stanie, będzie to miało wpływ na proces aklimatyzacji drzewa i jego ogólną kondycję po posadzeniu. W wypadku zamówień dużych partii materiału należy uwzględnić dostawy etapowe. Drzew do nasadzeń nie wolno przewozić otwartymi środkami transportu. Gołe korzenie na czas transportu warto dodatkowo zabezpieczać, np. metodą żelowania⁸. Korony dużych drzew na czas transportu można dodatkowo osłaniać tkaninami, pnienie plastikowymi osłonami, by przeciwdziałać nawet płytkim, z pozoru niegroźnym otarciom (Fot. 22). Najlepszym środkiem transportu oraz miejscem do przechowywania drzew stanowiących wyjątkowy asortyment szkółkarski jest chłodnia. Wewnątrz temperatura powinna wynosić 0–1°C, a wilgotność 95–100%. Materiał przechowywany w takich warunkach nie choruje i nie przemarza. Sadzonki przechowywane w chłodni mogą być z powodzeniem sadzone w późniejszym terminie, gdyż nie wznawiają wegetacji do czasu wyjęcia ich z komory. Jednak przed wysadzeniem rośliny powinny przejść kilkudniowy proces adaptacji do warunków panujących na zewnątrz chłodni.

Zakupione do nasadzeń rośliny (szczególnie z odkrytym systemem korzeniowym), których nie można sadzić od razu, należy **zadłować w wybranym czasowym miejscu** w niezbyt zwartej glebie, najlepiej piaszczystej lub w wilgotnych trocinach, w miejscu

⁸ Żelowanie polega na pokryciu powierzchni korzeni odpowiednim roztworem, który sprzyja utrzymaniu wilgotności w bryle korzeniowej.



Fot. 22 Przygotowanie do rozładunku drzew alejowych. Zabezpieczenie drzew na czas transportu (Fot. Ogrody Rakoczy)



Fot. 23 Rozładunek drzew alejowych. Zachowanie maksymalnej ostrożności, zabezpieczenie pni drzew (Fot. Ogrody Rakoczy)



Fot. 24 Drzewa przygotowane do transportu na terenie szkółki (Fot. Ogrody Rakoczy)



Fot. 25 Duże drzewa przygotowane do transportu, wyprodukowane w Holandii. Właściwa pora roku, temperatura powietrza itp. (Fot. Ogrody Rakoczy)

zaczynnym, w którym nie tworzą się zastoiska wodne i mrozowe. Do dołowania materiału roślinnego bardzo dobrze nadają się zadaszane wiaty czy hale. Rośliny nie powinny być jednak długo przechowywane w ten sposób. Nie można dopuścić, by rozpoczęły wegetację w czasowym miejscu.

3. Sadzenie drzew

Zalecane terminy

Wielu autorów publikacji, wykonawców terenów zieleni i inspektorów nadzoru, sugerując termin wykonywania nasadzeń, uwzględnia własne doświadczenia, wyniki obserwacji czy aktualne badania. Zasadniczo drzewa z obnażonymi korzeniami (bB) należy sadzić wiosną, drzewa z bryłą korzeniową ujętą w balot (lub w donicę) – wiosną i jesienią (w okresie spoczynku). Wiosenne sadzenie jest lepsze dla gatunków o niższej zimotrwałości i powinno się zakończyć przed wznowieniem wegetacji przez drzewa. Jesienią drzewa liściaste trzeba posadzić najpóźniej do końca października, wiosną do połowy kwietnia (uwzględniając panujące warunki pogodowe w danym sezonie). Sadzenie jesienne powinno się rozpocząć po zakończeniu wegetacji i zakończyć przed przyjściem zimy.

W wypadku drzew w pojemnikach termin sadzenia można wydłużyć. Niewielkie rośliny w pojemnikach (z całkowicie ukształtowanym systemem korzeniowym) mogą być sadzone w okresie, gdy gleba nie jest zamarznięta. W praktyce lepiej to robić jesienią bądź wiosną. **Sadzone drzewa zawsze winny być w fazie bezlistnej** (Klauza 2000, Borowski i in. 2005), zaś samo sadzenie należy wykonywać w sprzyjających warunkach pogodowych, czyli nie w czasie upałów lub ulewnych deszczy. Optymalne są dni pochmurne, godziny poranne lub popołudniowe. Jednocześnie przy planowaniu terminu sadzenia drzew trzeba brać pod uwagę zmiany pogodowe zachodzące w ostatnich latach. Wiosna staje się nieprzewidywalna i krótka, a jesień wydłużona. Ze względów logistycznych termin jesienny wydaje się bardziej sprzyjający.

Przygotowanie miejsca do nasadzeń

Teren przeznaczony pod nowe nasadzenia powinien być starannie przygotowany, tj. gleba spulchniona, zniwelowana, wyrównana, splantowana, pozbawiona zagęszczenia, gruzu oraz chwastów. Poblże pnia drzewa (w rzucie jego korony) trzeba dokładnie oczyścić z roślin jedno- i dwuliściennych stanowiących dla niego w pierwszym okresie dużą konkurencję (należy usunąć nawet pozornie nieznaczącą darń). Wieloletnie chwasty, takie jak perz, mniszek, bylica czy nawłóć, mogą skutecznie konkurować o wodę i składniki pokarmowe, osłabiając kondycję młodych drzew, szczególnie słabszych jakościowo, sadzonych z gołym korzeniem. Niektóre rośliny tworzące darń mogą wydzielać w środowisku glebowym substancje utrudniające rozwój systemu korzeniowego młodego drzewa.

Istotnym etapem przygotowania miejsca pod nasadzenia jest określenie odczynu gleby i doprowadzenie go do poziomu odpowiadającego drzewom, czyli najczęściej do pH w przedziale 6,0–7,5 (od gleb lekko kwaśnych, przez obojętne, do lekko zasadowych). Przygotowanie w terenie miejsca dla drzew to okazja, by po raz ostatni upewnić się, że ich wzrost i rozwój nie będą kolidowały z elementami infrastruktury zarówno podziemnej, jak i naziemnej.

Każde zaplanowane w projekcie drzewo powinno mieć precyzyjnie określoną lokalizację. Plansza projektu wykonawczego nasadzeń winna być zwymiarowana, odległości podane z dokładnością do 10 cm od stałych elementów zagospodarowania terenu, np. lamp, studzienek kanalizacyjnych, hydrantów. Kolejnym etapem działań jest zatem wytyczenie

w terenie wszystkich miejsc pod nowe nasadzenia. Używa się do tego taśm pomiarowych oraz krótkich lekko zaostzonych palików o długości 60–80 cm i średnicy 6–8 cm. Jest to materiał wielokrotnego użytku. Wytyczenie miejsc i opalikowanie ich jest bardzo dobrą praktyką i pozwala unikać błędów związanych z rozstawem w trakcie dostawy roślin oraz w trakcie samego procesu sadzenia.

Przy planowanym sadzeniu nowych drzew w pobliżu rosnących roślin należy zachować szczególną ostrożność, by nie uszkodzić ich systemu korzeniowego i nie wywołać między nimi zjawiska konkurencji o przestrzeń życiową.

Doły do posadowienia drzew można wykonywać ręcznie przy użyciu szpadli lub za pomocą świrdrów glebowych, świrdrów mechanicznych czy minikoparek. Jest to uzależnione od wielkości materiału roślinnego oraz jego liczebności. Dół pod sadzenie drzewa z gołym korzeniem powinien być dostosowany do wielkości systemu korzeniowego. W wypadku niewielkich drzew i krzewów zwykle wykopuje się taki o średnicy co najmniej 100% większej od średnicy bryły korzeniowej. Dół pod drzewo sadzone z bryłą powinien być zdecydowanie (nawet 2–3-krotnie) większy niż bryła, aby umożliwić jej wygodne ustawienie i maksymalnie długi, komfortowy rozwój drzewa.

Doły trzeba zaprawiać. Jest to bardzo ważna czynność na stanowiskach z glebą lekką, przepuszczalną lub zbyt zwięzłą, martwicową. Do zaprawiania nadaje się każda ziemia urodzajna o odpowiednim pH dla danego gatunku drzewa, wolna od chwastów, kamieni lub innych zanieczyszczeń. Nie należy używać torfów oraz gleb organicznych, które szybko ulegają mineralizacji. Ilość ziemi użytej do zaprawienia dołu powinna stanowić ok. 30% jego objętości. W skrajnych wypadkach, gdy stanowisko jest wyjątkowo niekorzystne, zaleca się całkowitą wymianę gruntu. W razie nieprzepuszczalnego podłoża gliniastego lub ilastego dno dołu dobrze jest przebić, przewiercić i wyłożyć warstwą drenażu (piasek wymieszany ze żwirem rzeczny). By ocenić, zauważyć i wyeliminować nieprzepuszczalne warstwy podłoża, należy wykonać test przesiąkania, tzn. przygotowany pod nasadzenie dół zalać wodą i obserwować proces przesiąkania. Jeśli problem ten nie zostanie rozwiązany, posadzone w tym miejscu drzewo może obumrzeć. Zwykle najczęstszą przyczyną powstania nieprzepuszczalnej warstwy w glebie jest niewystarczające rozluźnienie podglebia zagęszczonego np. w wyniku przejazdu samochodów czy pracy maszyn. Jeśli nie ma możliwości wyeliminowania zagęszczenia, warto zrezygnować z sadzenia drzewa w tym miejscu i przenieść je na bezpieczniejsze, bardziej komfortowe stanowisko.

Dostarczenie ziemi urodzajnej, humusowej do zaprawiania dołów oraz palików, taśmy, ściółki lub przekompostowanej kory sosnowej czy innego mulczu powinno się odbyć jeszcze przed przywiezieniem drzew ze szkółki. Wszystkie wymienione materiały należy poddać dokładnej ocenie jakościowej i ilościowej.

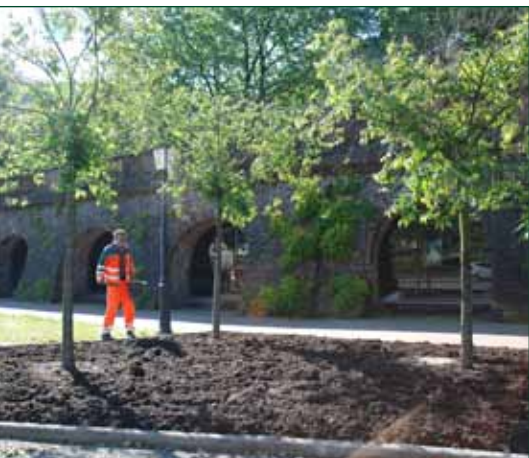
Materiał roślinny należy poddać kwalifikacji, jeśli to możliwe, jeszcze na terenie szkółki. Jeśli nie ma takiej możliwości, inspektor nadzoru dokonuje kwalifikacji w terenie przed przystąpieniem do sadzenia drzew. W razie stwierdzenia wad niedopuszczalnych, uszkodzeń, złej jakości asortymentu roślinnego trzeba bez jakichkolwiek wątpliwości odrzucić część lub całość partii materiału. Dobre chęci odpowiedzialnego za dostarczenie materiału, wiara w samoistną, nagłą poprawę jakości roślin są złudne i często skutkują obumarciem drzew w następnym roku lub w kolejnych 2–3 latach wegetacji. Na tym etapie jakość materiału nie powinna budzić jakichkolwiek zastrzeżeń.

Kolejność czynności związanych z sadzeniem drzew

1. Umieszczenie bryły korzeniowej drzewa w przygotowanym, zaprawionym dole na tzw. kopczyku (w wypadku drzew z gołym korzeniem) i na siodełku w wypadku brył ujętych w balot (Rys. 2–10).
2. Drzewa z bryłą owiniętą jutą, zamknięte siatką w balocie po umieszczeniu w dole należy delikatnie rozbroić, tzn. przecinać siatkę szczypcami. Szczególnie ważne jest, by usunąć górny drut, który spina całą siatkę tuż przy szyi korzeniowej drzewa. Po posadowieniu drzewa w dole nie usuwa się ani juty, ani siatek drucianych, ponieważ ulegną rozłożeniu w kolejnych latach. Zalecane jest także rozsypywanie jutowego węzła (tuż przy szyi korzeniowej).
3. Stabilizowanie drzew palikami pionowymi należy rozpocząć przed zasypaniem bryły korzeniowej drzewa glebą. Paliki umieszcza się tuż przy bryle korzeniowej, tak by jej nie uszkodzić. Średnica, wysokość, jakość, liczba palików oraz poprzecznych listew (tzw. rygli) winna być zgodna z wielkością, wysokością drzewa oraz wysokością podstawy korony, a także z zapisami w projekcie wykonawczym i STWiOR. Niedostosowanie palików do wysokości drzew i podstawy korony (paliki o zbyt małej średnicy, za długie lub za krótkie) jest błędem i podlega ocenie inspektora. Zastosowanie złego sposobu palikowania, w tym zbyt małej liczby palików, może w konsekwencji prowadzić do obumarcia drzew. Sposoby palikowania i osłony pnia przedstawione są na rysunkach 2–10 oraz Fot. 28–29. Stabilizacja z użyciem palików umożliwia prawidłowy pionowy rozwój części nadziemnej drzewa i zabezpiecza system korzeniowy przed zrywaniem młodych korzeni włóśnikowych w czasie silnych podmuchów wiatru.
4. Rośliny należy sadzić na takiej samej głębokości jak ta, na której rosły w szkółce. Drzewa z bryłą można świadomie posadzić trochę płycej niż rosły poprzednio, mając na uwadze ciężar bryły i osiadanie gruntu. **Należy pamiętać, iż sadzenie zbyt głębokie jest częstszą przyczyną niepowodzenia w przyjmowaniu się roślin niż sadzenie zbyt płytkie.** Drzewa posadzone zbyt głęboko stopniowo tracą kondycję, zmniejszają przyrosty roczne i w konsekwencji zamierają (może to trwać 2–3 sezony).
5. **W trakcie obsypywania korzeni drzewa glebą należy ją zagęszczać** (delikatnie ubijać), nie uszkadzając korzeni, co przeciwdziała m.in. osiadanemu rośliny i gleby.
6. Jedną z ostatnich czynności jest **ukształtowanie wokół posadzonego drzewa tzw. misy ziemnej** – przestrzeni, która umożliwi wydajne podlewanie, zatrzymując wodę i pozwalając jej swobodnie przenikać w głąb. Wielkość misy uzależniona jest od wielkości drzewa. Dla drzew z dużą bryłą korzeniową zaleca się, by średnica misy wynosiła minimum 1 m i była dwukrotnie większa od średnicy bryły korzeniowej, a optymalna krawędź misy to 10 cm. Misy pełnią swoją funkcję przez 3–4 lata i podlegają systematycznej pielęgnacji – odchwaszczaniu. Prawidłowo uformowaną misę ilustrują rysunki 2–10.
7. Kończąc formowanie misy, **można przystąpić do wykonania wiązań elastycznych.** Zakłada się, iż dla wygodnego wykonania jednego wiązania elastycznego potrzeba 100–150 cm poliamidowej taśmy o minimalnej szerokości 2,5 cm, optymalnie 4–5 cm. Liczba zalecanych wiązań elastycznych, tzw. miękkich, uzależniona jest od wielkości drzewa i jego nowej lokalizacji.

8. Obfite podlanie drzew zaraz po posadzeniu nazywane jest też procesem zamulania bryły korzeniowej. Istotne jest zmniejszenie ilości wolnych przestrzeni (wyparcie nadmiaru powietrza z wolnych przestrzeni w glebie) oraz zwilżenie samych korzeni. Dawka wody zależna jest od wielkości drzewa (średnicy bryły korzeniowej) i jest większa niż jednorazowy naturalny opad deszczu. Przyjmuje się, że dawka wody dla jednego drzewa wynosi 10 l na każdy 1 cm średnicy pnia drzewa mierzonej na wysokości 1,3 m, licząc od poziomu gruntu (Szulc 2013 za Chachulski 2011).
9. Po solidnym podlaniu drzew w misie rozkłada się ściółkę (przekompostowaną korę lub inny mulcz); zalecana warstwa ściółki to ok. 7 cm. Średnica i jakość materiału winny być szczegółowo opisane w projekcie wykonawczym oraz STWiOR i sprawdzone pod kątem nosicielstwa organizmów kwarantannowych (Ustawa o ochronie roślin; tekst jednolity: Dz. U. z 2004 r. Nr 11, poz. 94, art. 12, pkt. 1). Celem tego zabiegu jest poprawa wilgotności w bryle i na powierzchni gleby, utrudnienie przerastania misy chwastami oraz zmniejszenie wahań temperatury w glebie. Alternatywą dla ściółki z kory czy zrębków są antychwastowe maty z tworzyw polimerowych w różnych kolorach.
10. Ostatnim etapem w procesie sadzenia drzew jest tzw. **wykończenie prac i skontrolowanie wszystkich wykonanych czynności**, takich jak wygrabienie, wyrównanie terenu, usunięcie ewentualnych kamieni, chwastów, sprawdzenie wiązań sztywnych i miękkich, przygotowanie terenu i drzew do odbioru.

Samo sadzenie drzew wcześniej zaplanowane, zaprojektowane, uzgodnione i zatwierdzone powinno przebiegać sprawnie, z dostosowaną do ilości pracy załogą. Na kilku pracowników fizycznych musi przypadać jeden brygadzysta kontrolujący na bieżąco jakość wykonywanych czynności.



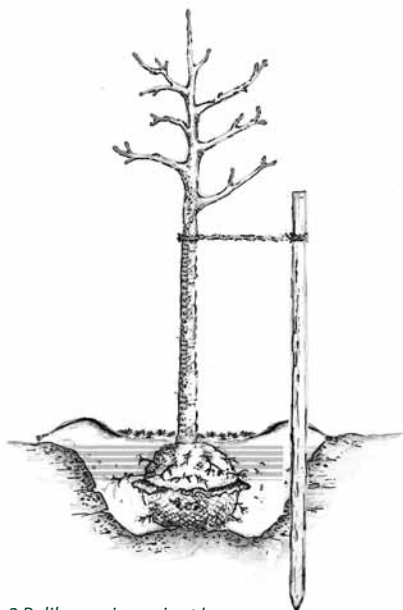
Fot. 26 (MZ) Przykład nawożenia doglebowego drzew nawozem mineralnym w kolejnych latach po posadzeniu



Fot. 27 (MZ) Drobnny sprzęt ogrodniczy przygotowany do pracy

Sposoby palikowania drzew alejowych

Rys. 2-10 przedstawiają różne sposoby palikowania drzew alejowych (autorkami rysunków są K. Szymańska i M. Ziemiańska)



Rys. 2 Palikowanie wariant I.
1 palik, pień goły bez osłony.

Na wstępnym etapie istotne jest określenie niezbędnej liczby palików do ustabilizowania drzewa. Zależy to zarówno od wielkości materiału szkółkarskiego – obwodu, wysokości drzew, jak i miejsca planowanego wzrostu. Błędem jest zarówno zbyt duża, jak i zbyt mała liczba zastosowanych palików lub ich brak.

Istotne parametry palików:

- całkowita wysokość [m]
- \varnothing palika [cm]
- sposób wykonania (strugany, toczone)
- jakość drewna, z którego jest wykonany palik (wolne od sęków).

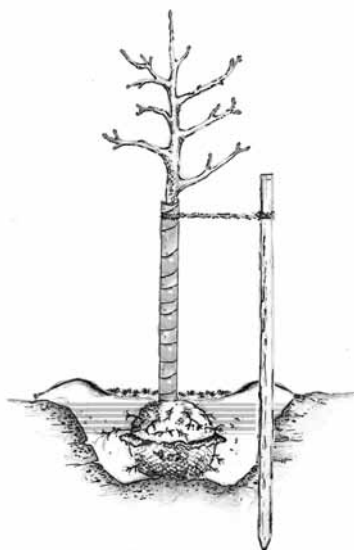
Nie zaleca się zabezpieczania palików impregnatami do drewna czy używania innych preparatów niebezpiecznych dla drzew. Wymagana trwałość palików to maksymalnie 3 lata.



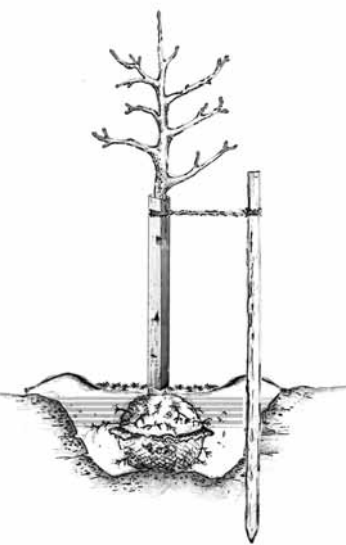
Fot. 28 (MZ) Zabezpieczenie pnia pod taśmą przeciwdziała otarciom i innym uszkodzeniom mechanicznym. Zalecana owijka z dwóch warstw tkaniny jutowej



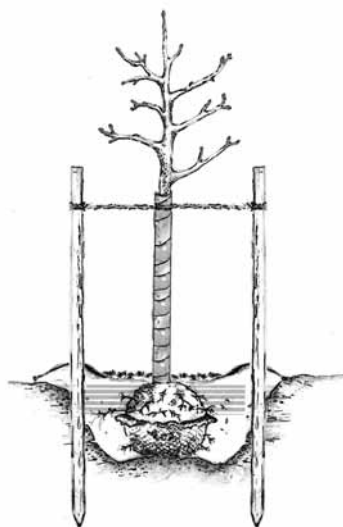
Fot. 29 (MZ) Szeroka, mocna skrzynia, stabilizująca duże drzewa



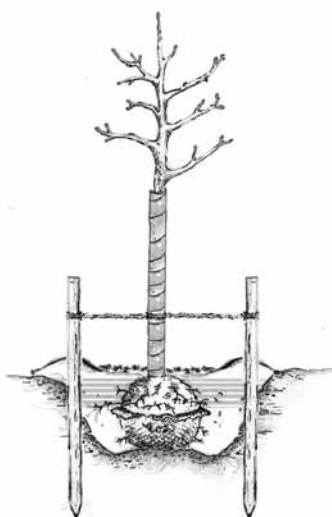
Rys. 3 Palikowanie wariant I.
1 palik, pień osłonięty owijką z juty



Rys. 4 Palikowanie wariant I.
1 palik, pień osłonięty plastikową osłoną, np. leśną siatką



Rys. 5 Palikowanie wariant II.
Stabilizacja wysoka, 2 wysokie paliki, pień zabezpieczony



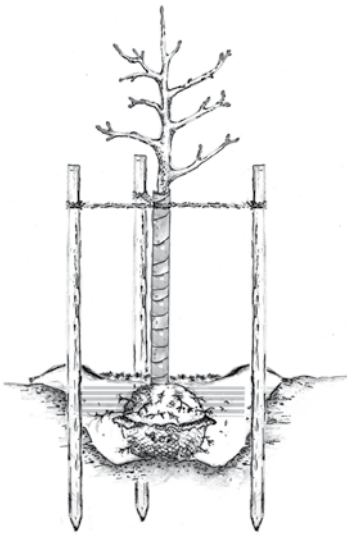
Rys. 6 Palikowanie wariant II.
Stabilizacja wysoka, 2 niskie paliki, pień zabezpieczony

Analizując kolejne rysunki, należy zwrócić uwagę na:

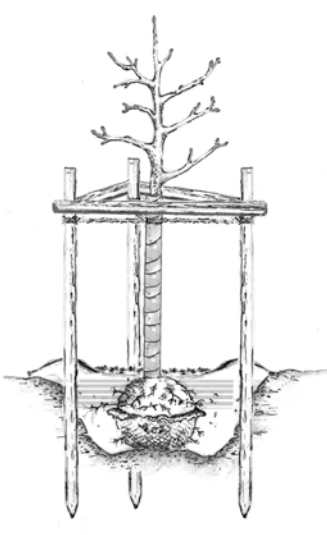
- bezpieczną dla bryły korzeniowej drzewa odległość posadzenia palika
- rozbrojony z siatki i juty balot
- wielkość dołu oraz średnicę i krawędź misy.

W zależności od miejsca wykonanych nasadzeń i pochodzenia drzew, tj. miejsca produkcji, konieczne może być użycie (tylko w fazie spoczynku) osłon pni. W tym celu najczęściej stosowana jest owijka z tkaniny jutowej, owijka z grubszej agrowłókniny lub gotowe wysokie osłony leśne dające skuteczną ochronę przed ogryzaniem, np. przez zwierzęta, kory z pni drzew.

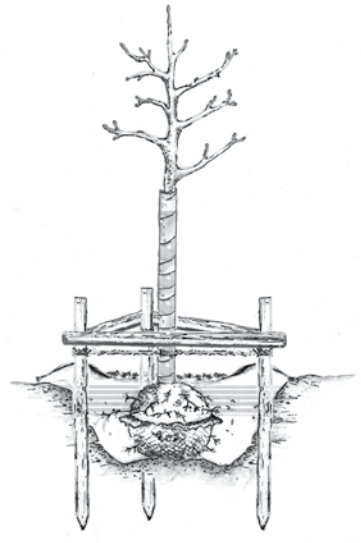
Liczba użytych do stabilizacji drzewa palików jest uzależniona od lokalizacji nasadzeń i ich wielkości (obwodu pnia, \varnothing bryły korzeniowej). Drzewa mające do 8 cm obwodu zwykle stabilizuje się 1 palikiem, drzewa o obwodach 8–10 cm – 2 palikami wbitymi po przeciwległych stronach. W terenie można obserwować niską lub wysoką stabilizację drzew. Jest ona uzależniona od docelowego miejsca wzrostu roślin i ewentualnego zagrożenia dla bezpieczeństwa pieszych, zwłaszcza po zmroku.



Rys. 7 Palikowanie wariant III. Stabilizacja wysoka, 3 wysokie paliki, pień zabezpieczony, mocowanie miękkie



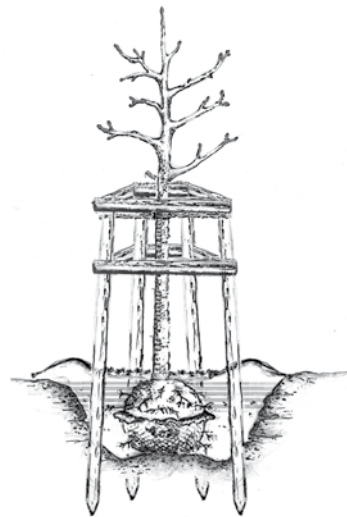
Rys. 8 Palikowanie wariant III. Stabilizacja wysoka, 3 wysokie paliki, pień zabezpieczony, 1 mocowanie sztywne, mocowanie miękkie



Rys. 9 Palikowanie wariant III. Stabilizacja niska, 3 niskie paliki, mocowanie miękkie, pień zabezpieczony

Dla drzew o obwodach powyżej 12–14 cm zaleca się zastosowanie 3 palików zbitych dodatkowo w skrzynię z użyciem 3 do 6 rygli. Rygle skutecznie uzupełniają stabilizację drzewa, zapobiegając uszkodzeniom drobnego, delikatnego systemu korzeniowego.

W wypadku stabilizacji niskiej możliwe jest zastosowanie niskiego mocowania rygli. Zarówno niska, jak i wysoka stabilizacja daje bardzo solidną konstrukcyjnie skrzynię. W sytuacjach wyjątkowych (silne boczne wiatry, drzewa narażone na akty wandalizmu) практикуje się wykorzystanie 4 palików oraz 8 rygli.



Rys. 10. Palikowanie wariant IV. Stabilizacja wysoka, 4 wysokie paliki, pień niezabezpieczony, 2 mocowania sztywne i mocowanie miękkie, całość tworzy tzw. skrzynię

4. Pielęgnacja drzew bezpośrednio po posadzeniu oraz w kolejnych latach

Kontrolowanie kondycji drzew

Weryfikacja kondycji drzew jest podstawową czynnością wykonywaną w ramach inspekcji określonych w warunkach umowy pomiędzy wykonawcą nasadzeń a inwestorem. Intensywność wizyt kontrolnych winna być większa zaraz po wykonaniu nasadzeń (raz w miesiącu), z czasem może maleć do kilku w okresie wegetacji, tj. pomiędzy kwietniem a listopadem.

Jak powinna wyglądać wizyta kontrolna?

Podczas wizyty należy skontrolować kondycję drzew, jakość i skuteczność działania systemów stabilizujących drzewa, ilość i wilgotność ściółki w misach, odchwaszczenie mis oraz jakość cięć koron drzew. Należy ocenić systematyczność prowadzenia prac pielęgnacyjnych. Przez kontrolę kondycji drzew należy rozumieć ocenę prawidłowości rozwoju drzew w nowych, często gorszych niż w szkółce warunkach. Inspektor prowadzący kontrolę powinien ocenić liczbę i jakość przyrostów rocznych, ilość i jakość (wielkość) powierzchni blaszki liściowej oraz jej wybarwienie. Tylko systematyczna i staranna inspekcja pozwoli dostrzec w porę niepokojące objawy, którym można zawsze przeciwdziałać. Oględziny powinny dotyczyć każdego posadzonego drzewa. Nie wolno weryfikować tylko wybranych losowo jednostek ani prowadzić inspekcji z okna samochodu, przejeżdżając wzdłuż posadzonej alei (niestety takie przypadki znane są autorom niniejszej publikacji).

Kto przeprowadza kontrolę kondycji nowo posadzonych drzew?

Systematyczne inspekcje przeprowadza wykonawca nasadzeń lub firma odpowiedzialna za pielęgnację nowych drzew. Najlepiej, gdy monitoring prowadzi ta sama osoba przez cały czas trwania umowy. Niezależnie od przeglądów wykonawcy zaleca się, by drzewa podlegały kontroli prowadzonej przez przedstawicieli inwestora.

Formowanie prawidłowej konstrukcji korony oraz cięcia poprawiające aklimatyzację drzew

Drzewa, które w trakcie produkcji rosną w gruncie (a większość z nich w dalszym ciągu produkowana jest w sposób tradycyjny), w trakcie wykopywania tracą dużą część korzeni i jest to sytuacja nieunikniona. Proces ten wywołuje duży stres i zaburza równowagę pomiędzy koroną drzewa a systemem korzeniowym. Dla odzyskania równowagi zaleca się cięcie korony.

Kto i kiedy wykonuje cięcia w koronie młodego drzewa?

Pierwszym cięciem, o którym trzeba wspomnieć, jest cięcie mające na celu uzyskanie prawidłowej konstrukcji korony. Budowa korony, jej prześwietlanie i formowanie to czynności, które odbywają się w trakcie całego procesu produkcji w dobrej szkółce. Nie zawsze kończą się one w szkółce, czasami ten rodzaj cięć wymagany jest w kolejnych latach wzrostu drzew i wykonuje go arborysta. Przy tego typu cięciach eliminuje się m.in. wady budowy drzew, tj. rozejścia V- i U-kształtne przewodników lub konarów. Wyeliminowanie tych wad pozwala w przyszłości na bezpieczny i bezproblemowy wzrost drzew.

Drugim rodzajem cięć wykonywanych na młodych drzewach po posadzeniu jest cięcie, którego celem jest poprawa procesu aklimatyzacji w docelowym miejscu wzrostu. By odzyskać wspomnianą wcześniej równowagę pomiędzy koroną drzewa a przyciętym systemem korzeniowym, zaleca się zaraz po posadzeniu wykonać cięcie zewnętrznej części korony, tj. skrócenie jednorocznych przyrostów, na których pojawi się najwięcej liści, a przez to wyparuje najwięcej wody. Przycięcie tych pędów to skuteczny sposób odzyskania równowagi bez ingerencji w konstrukcję wyprowadzonej korony. Nie trzeba obawiać się tego rodzaju cięć. Należy oczywiście dostosować je do rozmiaru drzewa. Piszząc o tego typu zabiegu, autorka ma na myśli drzewa alejowe o wykształconych pniach (np. obwód 16–18 cm) i wypracowanym kształcie korony. Po jednym sezonie wegetacyjnym drzewa cięte powracają do pierwotnego rozmiaru korony, a w kolejnych latach wyraźnie się zagęszczają i szybciej przyrastają na grubość pnia oraz zdecydowanie lepiej radzą sobie ze stresem. Prawdopodobnie wykonane cięcia nowo sadzonych drzew są często warunkiem dalszego ich wzrostu i rozwoju. Ten rodzaj cięć najczęściej przeprowadza doświadczony przedstawiciel firmy wykonawczej.

Podlewanie drzew

Podlewanie nowo posadzonych drzew wymaga indywidualnego podejścia i dokładnej oceny sytuacji. Dawka wody powinna być cykliczna i dostosowana do wielkości drzewa (jakości materiału szkółkarskiego; inna dawka dla drzew z bryłą korzeniową, inna dla drzew bez bryły), gatunku drzewa, warunków pogodowych (obecnych i prognozowanych, tj. wilgotności, temperatury powietrza, siły i natężenia wiatru), warunków glebowych oraz zwarcia drzew (ocienienia). Nie można przewidzieć dokładnych regularnych dawek wody w dokumentacji projektowej lub specyfikacji. Można natomiast **zaplanować i zarezerwować w kosztorysie** ich liczbę możliwą do zrealizowania w okresie od maja do września. Regularność podawania wody w początkowym okresie wzrostu jest często czynnikiem decydującym o aklimatyzacji drzew. Najlepiej nawadniać rośliny jednorazowo większą ilością wody, tak aby nasączyć nie tylko wierzchnią warstwę gleby. Szczególnie istotne jest to w okresach długotrwałej suszy (zawsze po utrzymujących się przez kilka dni objawach wędnięcia liści). Najkorzystniej podlewać rośliny w godzinach wieczornych i porannych, poza okresem bezpośredniego nasłonecznienia.

Jak często należy podlewać nowo posadzone drzewa?

Średnia jednorazowa dawka wody winna spowodować pełne nasycenie gleby wodą. Najbardziej niebezpieczny dla drzew jest niedobór wody w okresie upalnego lata. Dlatego zaleca się podawanie wody uzupełniająco (poza opadami atmosferycznymi): w lecie co 3–4 dni, z wyjątkiem upałów, kiedy to należy nawadniać glebę co 2–3 dni, a w pozostałym terminie na początku i końcu okresu wegetacji co 4–7 dni. Należy zaprzestać podawania wody w trakcie opadów oraz 2–3 doby po nich. Warto pamiętać, że po systematycznym, cyklicznym podlewaniu następuje wypłukanie składników pokarmowych w głąb profilu glebowego.

Odchwaszczanie mis, terenu wokół drzew, koszenie darni w pobliżu drzew

Odchwaszczanie mis i terenu wokół drzew jest czynnością łatwą, niewymagającą szczególnych instrukcji. Warto jednak zaplanować te prace (zarezerwować środki), podobnie



Fot. 30 (MZ) Pleśń w zbyt grubej warstwie ściółki u podstawy pnia



Fot. 31 (MZ) Uszkodzenie mechaniczne pnia. Żłé wykonana stabilizacja drzewa, efekt braku nadzoru na etapie pielęgnacji po posadzeniu

jak w wypadku koszenia darni (tj. jeden raz w miesiącu od maja do października czy listopada, czyli 6–7 razy w okresie wegetacji). Cel dbałości o wolny od chwastów teren pod drzewami jest oczywisty: chodzi o wyeliminowanie do minimum konkurencji o wodę i składniki pokarmowe oraz o estetykę samej przestrzeni.

Uzupełnianie mulczu w misach

Podobnie jak odchwaszczanie mis, również ta czynność nie wymaga szczególnego komentarza. Posadzone drzewa bardzo pozytywnie reagują na ściółkowanie. Zabieg ten nie jest bezwzględnie konieczny, ale zdecydowanie zalecany, ogranicza bowiem rozwój chwastów w pobliżu roślin i zmniejsza parowanie wody. Ponadto zapewnia utrzymanie właściwej wilgotności podłoża i stymuluje rozwój drobnych korzeni. Najczęściej ściółkuje się kilkucentymetrową warstwą przekompostowanej kory drzew iglastych, rzadziej żwirem (0–25 mm). Należy pamiętać, że zbyt gruba warstwa ściółki jest szkodliwa dla drzewa, ponieważ wczesną wiosną przyczynia się do podnoszenia temperatury w wierzchniej warstwie gleby, co może spowodować wznowienie wegetacji i w efekcie narażać drzewo na przemarznięcie. Zaleca się również, by ściółka (mulcz, zrębki, kora) nie przylegała bezpośrednio do nasady pnia drzewa, warto zachować kilkucentymetrowy odstęp.

Weryfikacja jakości, stanu mocowań, jakości taśm, stabilności konstrukcji z palików

Do stabilizacji drzew najczęściej stosuje się paliki oraz – przy dużych drzewach – odciągi linowe. Niewielkie drzewa mające do 8 cm obwodu stabilizuje się jednym palikiem wbitym od strony najczęściej wiejących wiatrów pod lekkim kątem, aby wiązadło było ciasne. Drzewa większe – 8–10 cm i 10–12 cm obwodu – mocuje się dwoma palikami umieszczonymi po przeciwnych stronach. Drzewa powyżej 12–14 cm obwodu – trzema palikami, które dodatkowo zbija się w tzw. skrzynkę (używając rygli).

Średnica i wysokość palików zależą od wysokości oraz obwodu drzewa. Powinny zapewnić stabilność (nie złamać się w czasie wiatrów) i umożliwić umocowanie wiązała tuż pod koroną. Paliki stabilizujące bryłę korzeniową drzewa usuwa się z reguły po 3–4 la-

tach (Łowicka i in. 2010). Do tego czasu bezwzględnie należy systematycznie wymieniać uszkodzone paliki i zerwane wiązania, aby zapewnić prawidłowy wzrost posadzonych roślin. Weryfikacji jakości i stanu mocowań należy dokonywać podczas każdej inspekcji (w całym roku kalendarzowym). Doświadczenie zawodowe autorki podpowiada, że po upływie 3–4 lat nie należy wrywać palików ze strefy systemu korzeniowego drzew, tylko umiejętnie odciąć je piłą spalinową na wysokości powierzchni gleby lub minimalnie poniżej. Przy wyborze palików warto zwrócić uwagę, by był to materiał toczony, nie strugany, o średnicy dostosowanej do średnicy pnia sadzonego drzewa. Częstym błędem przy stabilizowaniu drzew jest właśnie niedostosowanie wielkości i liczby palików do rozmiaru sadzonych drzew.

Zabezpieczanie pni drzew

W terenach otwartych należy chronić drzewa przed zwierzętami ogryzającymi korę, zabezpieczając pnie różnymi dostępnymi na rynku osłonami PCV (siatkami, kratami) w okresie od października–listopada do kwietnia. Dobrą praktyką jest zastosowanie krótkich osłon PCV zakładanych na pień lub jego podstawę w okresie wegetacji. Celem takiego zabiegu jest ochrona podstawy pnia przed uszkodzeniami mechanicznymi wywołanymi nieumiejętnym użyciem kosi spalinowej lub kosiarki samojezdnej, podkaszarki (Fot. 33 i 34).

Innym problemem jest konieczność osłony pni np. słomianą matą lub owijką z juty, by zapobiec uszkodzeniom mrozowym. Jeśli po ciepłych wiosennych dniach z temperaturą ok. 15°C nastąpi znaczny spadek temperatury połączony z silnym wiatrem, minimalny przymrozek może wywołać podłużne pęknięcia pnia w górnej warstwie drewna bielastego. Szkody mrozowe powstają wówczas, gdy posadzono drzewa wyprodukowane w cieplejszej strefie klimatycznej. Produkcja materiału w dobrej szkółce przewiduje etap indywidualnego hartowania drzew. Niestety, pomimo częstego stosowania tych zabiegów w szkółkach rośliny wyprodukowane w cieplejszych strefach klimatycznych cechują się znacznie gorszą mrozoodpornością niż te, które są produkowane na miejscu. Aby skutecznie chronić drzewa przed uszkodzeniami mrozowymi, należy zrozumieć przyczynę szkody i umieć zapobiec jej powstaniu lub **nabyć drzewo wyprodukowane w dobrej lokalnej szkółce**.

Nawożenie drzew w kolejnych latach

Nie zaleca się nawożenia większych drzew tuż po posadzeniu (Klauza 2000, Borowski i in. 2005, Borowski 2006, Łowicka 2010). Nawozy mineralne stosuje się u nowo posadzonych drzew zwykle po kilku lub kilkunastu latach, zakładając, że w czasie sadzenia drzewa otrzymały urodzajną glebę użytą do zaprawy dołu (lub dawkę nawozu organicznego). Nieumiejętne użycie nawozów mineralnych może przyczynić się do zwiększenia stresu wywołanego m.in. zmianą stanowiska czy zmniejszeniem systemu korzeniowego podczas pobierania drzewa w szkółce. W tym miejscu warto przypomnieć, że nowo posadzone drzewo przez pierwsze lata wzrostu dąży do uzyskania równowagi pomiędzy częścią nadziemną – koroną a systemem korzeniowym. W tym szczególnym okresie należy ułatwiać roślinom proces adaptacji. Zatem nawożenie trzeba stosować z rozumą połączoną z doświadczeniem. Dobre efekty w nawożeniu drzew w kolejnych latach ich wzrostu daje użycie nawozu o spowolnionym działaniu, uzależnionym od temperatury powietrza i wilgotności podłoża. Uwalnianie się składników pokarmowych w nawozach długo działających w dawce podanej w kwietniu–maju jest bardzo wygodne zarówno dla wykonawcy nasadzeń, jak i samych roślin.

Kiedy należy rozpocząć nawożenie?

Po pewnym czasie od wykonania nasadzeń z natury rzeczy nastąpi naturalne wyczerpanie składników pokarmowych w glebie. Wówczas można zaobserwować:

- spowolniony, osłabiony wzrost rośliny (widoczny w zmniejszonej wielkości i liczbie przyrostów rocznych, zmniejszonej liczbie liści, mniejszej powierzchni blaszek liściowych),
- zmniejszenie odporności na choroby i szkodniki,
- zamieranie rośliny poprzedzone bardzo obfitym kwitnieniem i owocowaniem (wytworzeniem nasion w celu pozostawienia potomstwa – rozmnażanie generatywne, np. charakterystyczne dla rodzajów: jarząb (*Sorbus sp.*), głóg (*Crataegus sp.*).

Ostatecznie, po określeniu parametrów i odczynu gleby, przeprowadzeniu badań glebowych (określeniu w laboratorium zawartości: P, K, Mg, Na, S, Al, Fe oraz zawartości substancji organicznych – próchnicy, węgla organicznego, azotu ogólnego), **należy przystąpić do określenia zaleceń nawozowych, tj. wyznaczenia wielkości i jakości dawki nawozowej.**



Fot. 32 (MZ) Uszkodzenia mechaniczne powstałe w wyniku użycia podkaszarki. Drzewo zniszczone



Fot. 33 (MZ) Przykład prawidłowego usuwania palików stabilizujących drzewo. Palików nie należy z gruntu wyrywać, tylko wycinać je piłą spalinową tuż przy powierzchni terenu lub powyżej



Fot. 34 (MZ) Osłona podstawy pnia zabezpieczająca przed uszkodzeniami mechanicznymi

Stosowanie osłon przeciw aerozolom solnym na koronach młodych drzew oraz ochrona gleby przed konsekwencjami zimowego użycia soli

Stosowanie ekranów przeciwbłotnych w okresie zimy jest wysoce pożądane. Zapobiegają one przedostawaniu się do ziemi oraz osiadaniu na roślinach solnego błota pośniegowego (Szulc 2013). Obserwowane na terenach Poznania i Warszawy ekrany z mat poliuretanowych lub słomiano-foliowych nie sprawdzają się w każdych warunkach, dlatego aby ograniczyć straty powodowane aerozolem solnym, w młodym drzewostanie warto stosować także osłony koron drzew. W tym celu korona owijana jest tkaniną polipropylenową tworzącą specyficzny turban (fot. 7). Obecnie w Polsce poszukiwane są kolejne skuteczne metody przeciwdziałania uszkodzeniom posolnym.

Niezbędne zabiegi ochrony roślin

W Polsce obowiązuje ustawa, która reguluje sprawy związane z ochroną roślin przed szkodliwymi organizmami, tj. Ustawa o ochronie roślin z 18.12.2003 r., Dz. U. 2004 Nr 11, poz. 94 oraz Ustawa o środkach ochrony roślin z 8.03.2013 r., Dz. U. 2013, poz. 455. Przywołane ustawy regulują również zadania i właściwości organów administracji publicznej oraz jednostek organizacyjnych w zakresie wykonania przepisów rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z 21 października 2009 r. dotyczącego m.in. wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin. W wypadku wykonywania zabiegów ochrony roślin na nowo posadzonych drzewach o wyborze środków, terminach i sposobach ich stosowania decyduje uprawniona osoba nadzorująca. Generalnie należy mieć na uwadze, że środki ochrony roślin mogą stosować osoby, które przeszły szkolenie w zakresie ich użycia i mają aktualne zaświadczenie o jego ukończeniu. Ze środkami ochrony roślin mogą pracować wyłącznie dorośli mężczyźni, przy pracy nie wolno zatrudniać kobiet i dzieci. Takie szkolenia prowadzone są przez jednostki szkoleniowe działające z upoważnienia Wojewódzkiego Inspektora Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Zabiegi ochrony roślin wykonuje się z uwzględnieniem w pierwszej kolejności metod biologicznych, agrotechnicznych, hodowlanych oraz integrowanej ochrony roślin. Jednym z podstawowych wymogów integrowanej ochrony roślin jest ochrona organizmów pożytecznych oraz stwarzanie warunków sprzyjających ich występowaniu, co w szczególności dotyczy owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych. Stosując środki ochrony roślin, należy zwrócić uwagę na prawidłowość wykonywania zabiegów, a w szczególności na:

- używanie wyłącznie środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu i stosowania ich na podstawie zezwoleń wydanych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
- dobieranie środków ochrony roślin w taki sposób, aby minimalizować negatywny wpływ zabiegów chemicznych na organizmy niebędące celem zabiegu,
- niestosowanie preparatów toksycznych dla pszczoł w okresie kwitnienia roślin uprawnych oraz w uprawach, na których występują kwitnące chwasty,
- wykonywanie zabiegów po zakończonych lotach owadów zapylających,
- przestrzeganie okresów prewencji,
- niewykonywanie zabiegów w warunkach sprzyjających znoszeniu cieczy użytkowej podczas zabiegu⁹ (prędkość wiatru nie przekracza 3 m/s).

⁹ Komunikat Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa 2.04.2014 r. (<http://piorin.gov.pl/index.php?pid=2194>).

Zastosowanie środków wspomagających dobry rozwój drzew

Do typowych środków, które mogą wspomagać rozwój młodych drzew, zalicza się najczęściej: gotowe podłoża glebowe, specjalistyczne mieszanki czy substraty glebowe, komposty organiczne, biohumus (wermikompost), geokompozyty, hydrożele (superabsorbenty), ponadto ściółkowanie gleby i użycie szczepionek mikoryzowych (stymulatorów wzrostu, poboru wody).

1. Gotowe podłoża glebowe, substraty glebowe, komposty organiczne, biohumus są źródłem mikro- i makroelementów, substancji organicznych, drobnoustrojów glebowych. Najczęstsze komponenty substratów glebowych to: torf, próchnica, perlit, piasek, keramzyt. Na rynku jest już dostępnych wiele różnych gotowych rodzajów podłoży i substratów różniących się zastosowaniem, składem i ceną. Jeśli chodzi o kompost organiczny i biohumus, warto zaznaczyć, iż w ostatnich latach znacznie wzrasta ich zastosowanie i znaczenie. Mając w obowiązku ponowne wykorzystanie odpadów organicznych, wielu prywatnych właścicieli zaczyna doceniać produkowany przez siebie kompost czy wermikompost. Dla młodych drzew wzbogacanie podłoży kompostem jest korzystne, stymuluje bowiem rozwój systemu korzeniowego, zapewnia dostęp do składników mineralnych (dzięki mikroorganizmom glebowym), podnosi ich odporność na choroby odglebowe. Zastosowanie dawki kompostu pod rośliny zależy od rodzaju i zasobności samej gleby oraz wielkości materiału szkółkarskiego. Z badań i literatury przedmiotu wynika, iż dawka samego kompostu przemieszana z glebą (zaprawienie dołu pod drzewo) nie powinna być większa niż 10% objętości dołu.
2. Hydrożele (superabsorbenty) to polimery hydrofilowe, które mogą absorbować stosunkowo duże ilości wody. W ostatnich latach stosowane w wielu gałęziach przemysłu oraz rolnictwie i ogrodnictwie (m.in. w uprawach bezglebowych) przyczyniają się do poprawy właściwości gleb suchych i przepuszczalnych. Ich zastosowanie polega na wprowadzeniu do strefy korzeniowej roślin poliakryloamidowych granulek, np. wzbogaconych nawozem mineralnym. Superabsorbenty działają w glebie jak bufor wilgotności, ograniczając stres wodny u roślin. Zatrzymując wodę, zapobiegają jednocześnie wypłukiwaniu z gleby związków nawozowych i środków ochrony roślin. Woda absorbowana przez rośliny z superabsorbentów może być łatwo wykorzystana, ponieważ siły ssące korzeni są zwykle wyższe niż siły wiążące wodę przez superabsorbenty (Lejcuś, Orzeszyna, Pawłowski, Garlikowski 2008).
3. Geokompozyty sorbujące wodę to opatentowana niedawno w Polsce technologia trwałego zatrzymywania w glebie wody, zarówno tej podanej przez człowieka w wyniku podlewania, jak i opadowej, która staje się dłużej i bardziej dostępna dla roślin. Geokompozyt zbudowany jest ze szkieletu tworzącego przestrzeń dla superabsorbentu zatrzymującego wodę oraz zamontowanej na zewnątrz geowłókniny, która pełni rolę separującą i filtracyjną. Rozwiązanie jest bardzo dobrym wspomagaczem vegetacji dla nowo posadzonych drzew. W przeciwieństwie do superabsorbentów geokompozyty nie zmieniają parametrów wytrzymałościowych gleb na terenach trudniej dostępnych – skarpach, zwiększając w ten sposób odporność erozyjną skarp.

Zastosowanie któregokolwiek z wymienionych rozwiązań winno być uwzględnione w dokumentacji projektowej, STWiOR oraz w kosztorysie, ponieważ ich użycie może mieć znaczący wpływ na kwoty ofert potencjalnych wykonawców nasadzeń.

Nadzór nad realizacją prac związanych z sadzeniem drzew

Zakres prac związanych z nadzorem w dużej mierze sprowadza się do egzekwowania standardów opisanych do tej pory w tym rozdziale. Zlecając nadzór prac związanych z sadzeniem drzew, należy zwrócić uwagę m.in. na kompetencje wykonawcy oraz etapy i zasady prowadzenia kontroli.

Kompetencje osób nadzorujących, ich rola i udział w poszczególnych etapach inwestycji

Rozważając kwestie dotyczące nadzoru nad pracami związanymi z sadzeniem drzew, należy określić kompetencje osób nadzorujących. Mowa tu o inspektorze nadzoru inwestorskiego (przedstawiciel zleceniodawcy) oraz nadzorze prowadzonym przez firmę realizującą zadanie (przedstawiciel wykonawcy). W sytuacji, w której jednostką zlecającą zadanie jest podstawowa jednostka samorządu terytorialnego – gmina, można mieć wpływ na wybór (i jakość pracy) inspektora nadzoru inwestorskiego, o nadzorze prac po stronie wykonawcy decyduje on sam.

W Polsce ciągle nie istnieją uprawnienia zawodowe dla architektów krajobrazu, dlatego wybierając przedstawicieli nadzoru, warto zwrócić uwagę na ich bogate doświadczenie zawodowe, liczbę zrealizowanych zadań, kwoty, na jakie opiewały realizowane kontrakty, na efekty ich pracy, a nie na świadectwa ukończenia kursów, szkoleń i innych spotkań.

Rola osób nadzorujących jest ważna ze względów merytorycznych oraz formalnych. Po pierwsze inspektor nadzoru (inwestorskiego) merytorycznie czuwa nad poprawnością realizacji, jest obecny na każdym etapie wykonywania zadania, podejmuje decyzje nierozstrzygnięte wcześniej w dokumentacji projektowej oraz Szczegółowej Specyfikacji Technicznej, rozwiązuje bieżące problemy mające bezpośredni wpływ na jakość realizacji zadania. Po drugie inspektor nadzoru prowadzi kwestie formalnie, przygotowuje niezbędną dokumentację uzupełniającą, tworzy protokoły częściowe, końcowe, potwierdza formalnie kwalifikacje materiału niezbędnego do realizacji zlecenia.

Kompetencje wykonawcy realizującego sadzenie drzew

Z doświadczenia autorów wynika, iż dobrą praktyką jest szczegółowa weryfikacja kompetencji i doświadczeń firmy wykonawczej, co ma bezpośrednie przełożenie na jakość re-



Ryc 35. Zastosowanie geokompozytu podczas sadzenia drzew alejowych, Wrocław 2013 (źródło: <http://geotabo.com/galerie/>)

alizacji zadania. Wymagania dotyczące wykonawcy powinny zostać uwzględnione już na etapie tworzenia STWiOR. Dobrze, gdy oprócz kryterium ceny (w konkursie ofert lub przetargu na realizację zadania) można uwzględnić doświadczenie wykonawcy, jego referencje, kwoty, na jakie opiewały poprzednie realizacje, oraz kwalifikacje i wykształcenie personelu firmy ogrodniczej. Dobra jakość pracy i używanych do realizacji materiałów oraz odpowiedzialne podejście mają zwykle związek z doświadczeniem zawodowym i wysokimi kwalifikacjami firmy wykonawczej. Jej kompetencje mają znaczenie szczególnie przy pracach specjalistycznych, do których należy np. cięcie, kształtowanie korony nowego drzewa, tj. eliminowanie potencjalnych wad budowy w koronie.

Etapy i zasady prowadzenia kontroli

Zasady prowadzenia kontroli, jej poszczególne etapy, zadania i wymagania winny być szczegółowo określone w dokumentacji SWiOR. Bardzo ważne jest dokładne rozpisanie przedmiaru i obmiaru do zadania objętego realizacją. Pominięcie jakiegś pracy lub materiału może skutkować niewykonaniem jej przez wykonawcę lub stanowić podstawę do dodatkowych roszczeń finansowych. Przy dużych inwestycjach dobrą praktyką jest prowadzenie dziennika, w którym zapisywane są polecenia i potwierdzenia ich wykonania.

Podczas całego procesu kontroli należy pamiętać o takich jej elementach jak:

- 1. Kontrola prac zanikających.** Wykonawca winien z wyprzedzeniem informować inspektora nadzoru o pracach mających charakter zanikający. Do takich prac należy wykopywanie dołów pod drzewa i ich zaprawianie, kolejność wykonywania czynności związanych z posadawianiem drzew w dołach, prace związane ze stabilizowaniem brył korzeniowych (palikowanie), test przesiąkania dołu (kontrola zagęszczenia podłoża pod sadzonym drzewem), stosowanie środków wspomagających dobry rozwój drzew czy procedury związane z bezpiecznym rozładunkiem drzew.
- 2. Kontrola dostarczonych roślin.** Również w tym wypadku wykonawca winien z wyprzedzeniem poinformować o terminie dostawy drzew w celu wykonania tzw. kwalifikacji materiału roślinnego przez inspektora nadzoru. Dobrą praktyką jest zwerifikowanie jakości roślin przed ich dostawą, tj. w miejscu produkcji. Niestety nie zawsze jest to możliwe, dlatego rośliny należy kontrolować zarówno po dostarczeniu na miejsce, jak i przed sadzeniem. Ma to związek np. z przechowywaniem partii roślin. Inspektor powinien ocenić zgodność materiału z dokumentacją projektową, specyfikacją zarówno pod względem liczby, wielkości (wskazanych parametrów), gatunku czy odmiany (czytelne etykiety). W razie stwierdzenia wad niedopuszczalnych należy odrzucić partię materiału lub jej część. Dopuszczenie do realizacji roślin słabych, chorych, o obniżonej żywotności, wadliwych jest niedopuszczalne i nieodpowiedzialne. W konsekwencji naraża inwestora na dalsze koszty lub straty finansowe. Oceny ilościowe i jakościowe roślin dotyczą świadectw, certyfikatów, dokumentów dostawcy materiału roślinnego czy paszportów roślin. Prowadzona kontrola powinna mieć charakter jakościowy i ilościowy. Oznacza to, że inspektor weryfikuje zarówno liczbę dostarczonego materiału, jak i jego zgodność z wcześniej przygotowaną dokumentacją. Często dodatkowo wymagane są dokumenty potwierdzające jakość roślin. Należy do nich m.in. paszport rośliny, w którym potwierdzona zostaje kontrola fitosanitarna prowadzona w trakcie procesu produkcji.

Paszport ma charakter etykiety wraz z dokumentem handlowym i jest dołączony do roślin, opakowań lub środka transportu.

3. **Kontrola innych dostarczonych materiałów**, takich jak paliki, ziemia urodzajna, środki wspomagające wzrost drzew, taśma, mulcz (ściółka, kora) i in. Do końcowego odbioru wykonanych nasadzeń inwestor powinien wymagać również dokumentów potwierdzających jakość i liczbę innych użytych (poza roślinnych) materiałów niezbędnych do realizacji zadania.
4. **Dokumentacja powykonawcza**. Dobrą praktyką jest przygotowywanie w uzasadnionych wypadkach dokumentacji powykonawczej, która zawiera zazwyczaj informacje graficzne, np. o zmianie lokalizacji części posadzonych roślin. Dokumentacja powstaje zwykle z powodu zmian nieprzewidzianych w projekcie, niezależnych od wykonawcy i inwestora.

Autorzy zalecają, by nowe nasadzenia były objęte intensywną pielęgnacją przez okres minimum 3 lat. W czasie tym winna obowiązywać gwarancja. Nie oznacza to, że po upływie 3 lat nowo posadzone drzewa nie wymagają pielęgnacji. Wymagają jej w dalszym ciągu, ma ona jednak inny zakres i mniej intensywny charakter.

Literatura

- Baranowski T. 2006. Hydrozele w zieleni miejskiej. Miesięcznik Zieleni Miejska. ABRYS. <http://www.e-czytelnia.abrys.pl/index.php?mod=tekst&id=6798>
- Borowski J., Latocha P., Zarsa-Januszkiewicz E., Swoczyna T. 2005. Główne zagrożenia i sposoby poprawy warunków wzrostu drzew miejskich. Opracowanie wykonane dla Biura Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy (maszynopis)
- Filipczak J., Żukowska J. pod redakcją. 2009. Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego. APZ Sp. z o.o. Warszawa
- Filipczak J., Żukowska A. 2006. Katalog roślin, drzewa krzewy, byliny polecane przez Związek Szkółkarzy Polskich. APZ Sp. z o.o. Warszawa.
- Gajda M., pod redakcją. 2007. Zalecenia dotyczące realizacji terenów zieleni. PSWTZiAK „Zieleni Polska”. Kraków.
- Klauza J. 2000. Jak przesadzać drzewa starsze. Klucz-Druk Sp. z o.o. Kluczbork.
- Lejcuś K., Orzeszyna H., Pawłowski A., Garlikowski D. 2008. Wykorzystanie superabsorbentów w zabezpieczeniach przeciwoerozyjnych. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich PAN Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi. Kraków
- Łowicka K., z zespołem. 2010. Wytyczne zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej. Wydanie I. Warszawa.
- Szczepanowska B. 2001. Drzewa w mieście. Hortpress. Warszawa
- Szczepanowska B. 2007. Ekologiczne, społeczne i ekonomiczne korzyści z drzew na terenach zurbanizowanych. Człowiek i Środowisko 31 (3–4) 2007
- Szulc A. 2013. Zielone Miasto Zieleni przy ulicach. APZ Sp. z o.o. Warszawa
- Tokarska-Guzik B., Dojda Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołyński Cz. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Warszawa
- Tumiłowicz J. 2000. Strefy klimatyczne do uprawy drzew i krzewów w Polsce. Szkółkarstwo nr 2000/4 Plantpress Sp. z o.o. Kraków
- Waligóra J. 1985. Zadrzewienia. PWRiL Poznań
- Zajączkowski K. 2001. Dobór drzew i krzewów do zadrzewień na obszarach wiejskich, Instytut Badawczy Leśnictwa

Strony internetowe

- <http://piorin.gov.pl/index.php?pid=2194> - Główny Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa
- <http://www.zszp.pl/> – Związek Szkółkarzy Polskich
- http://www.sak.org.pl/data/file/zalecenia-tereny-zieleni_358.pdf - Zalecenia dotyczące realizacji terenów zieleni. PSWTZiAK „Zieleni Polska”

Akty prawne

- Ustawa o ochronie roślin z 18.12.2003 r. Dz. U. z 2004 r. Nr 11, poz. 94
- Ustawa o środkach ochrony roślin z 8.03.2013 r., Dz. U. 2013, poz. 455.

VIII. WARTOŚĆ UKŁADÓW ALEJOWYCH W KRAJOBRAZIE KULTUROWYM

Dr inż. Łukasz Dworniczak, Politechnika Wrocławska

Dr inż. Monika Ziemiańska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

W tekście wykorzystano wypowiedzi:

Prof. dr hab. inż. arch. Zuzanny Borcz,

Prof. dr hab. inż. arch. Agaty Zachariasz,

Dr hab. inż. arch. Elżbiety Przesmyckiej prof. PWR,

Dr hab. inż. arch. Aliny Drapelli-Hermansdorfer prof. PWR,

Niniejszy podręcznik we wcześniejszych rozdziałach podejmuje głównie aspekty przyrodnicze oraz techniczne dotyczące układów alejowych. Bezspornie są one ważnym elementem środowiska naturalnego i wiedza o biologii drzew jest podstawą podejmowania wszelkich działań. Niemniej należy pamiętać, iż komponowane układy roślin zakładane są przez człowieka w określonych, utylitarnych celach. Do opisanych wcześniej funkcji technicznych (przy ciągach komunikacyjnych) należy dodać przesłanki kulturowe. Różne formy wykorzystania drzew w kompozycji przestrzeni odróżniają poszczególne regiony naszego kraju.



Aleja kasztanowcowa Zborow, woj. świętokrzyskie 2014 (Fot. EP)



Okazale lipy towarzyszące figurze Nepomucena w Kamieniu Śląskim (Fot. MZ)

W tym kontekście można stwierdzić, iż **istotą ochrony i kształtowania alej jest troska o rodzimy krajobraz**. A ten jest wynikiem działania oraz interakcji czynników przyrodniczych i ludzkich¹. Tak więc mamy tu do czynienia z dwoma ujęciami:

- przyrodniczym, w którym podstawą prawną w gospodarowaniu alejami jest m.in. Ustawa o ochronie przyrody oraz
- kulturowym, w którym zasady protekcji dzieł o znacznej wartości historycznej lub artystycznej określa m.in. Ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

Opisywane zadrzewienia bardzo często są istotnym elementem dawnych założeń urbanistycznych, ruralistycznych i krajobrazowych. W tym ujęciu często podlegają zasadom konserwatorskim, czemu dano wyraz w definicjach zamieszczonych w Ustawie.

Ustawie o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami

Krajobraz kulturowy – przestrzeń historycznie ukształtowana w wyniku działalności człowieka, zawierająca wytwory cywilizacji oraz elementy przyrodnicze (art. 3, pkt. 14).

Historyczny układ urbanistyczny lub ruralistyczny – przestrzenne założenie miejskie lub wiejskie, zawierające zespoły budowlane, pojedyncze budynki i formy zaprojektowanej zieleni, rozmieszczone w układzie historycznych podziałów własnościowych i funkcjonalnych, w tym ulic lub sieci dróg (art. 3, pkt. 12).

W latach 50. XX wieku Zygmunt Novák pisał, że: *Krajobraz jest wyrazem kultury społeczności, jest mieniem narodowym, jest też wychowawczym ugiem, którego uprawa decyduje o przyszłej roli narodu* (Mitkowska, Łakomy 2008). Niestety, kulturowe funkcje drzew nie są dostatecznie często dostrzegane, co powoduje zacieranie unikatowych założeń kompozycyjnych. Naprzeciw tym problemom wychodzi wielu polskich naukowców podejmujących badania nad znaczeniem drzew w krajobrazie kulturowym².

Prof. Zuzanna Borcz³ zwraca uwagę, iż w krajobrazie wiejskim droga jest bardzo istotnym elementem eksponowanym wizualnie. *Występuje w obrębie osiedli lub poza nimi już jako drogi polne. Zdecydowana większość wsi w naszym kraju ma układ liniowy. Zabudowa ciągnie się wzdłuż drogi przez kilka, a nawet kilkanaście kilometrów. Tradycyjnie wyobrażamy sobie drogę wiejską jako spokojną, obsadzoną drzewami i odgrodzoną od domów drewnianym płotem.*

Współczesna droga wygląda jednak inaczej. Jest to zazwyczaj jezdnia o znacznym natężeniu ruchu wszelkiego rodzaju pojazdów, od samochodów osobowych do dużych gabarytowo maszyn rolniczych. Należy wspomnieć o rowerach oraz pieszych, którzy najczęściej nie mają wydzielonych ścieżek rowerowych i chodników. Uciążliwość współczesnych dróg to nie tylko brak

¹ Krajobraz – obszar postrzegany przez ludzi, którego charakter jest wynikiem działania i interakcji czynników przyrodniczych i/lub ludzkich (art. 1, lit. a), Europejska Konwencja Krajobrazowa sporządzona we Florencji dnia 20 października 2000 r., DzU nr 14 poz. 98 z dnia 29 stycznia 2006 r.

² W rozdziale tym przedstawiono wypowiedzi polskich naukowców czynnie zajmujących się badaniami i praktycznymi działaniami w omawianym temacie. Podstawy metodyczne ochrony krajobrazu kulturowego opisują szerzej: Myga-Piątek 2005, Jolanta Welc-Jędrzejewska 2011.

³ Prof. dr hab. inż. arch. Zuzanna Borcz, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.



Aleja z lipy drobnolistnej i topoli włoskiej w rytmie AAAB. Kościan, ul. Poznańska (Fot. ŁD)



Różnorodność plastyczna kasztanowców w okresie kwitnienia. Okolice wsi Konojad gm. Granowo (Fot. ŁD)



Różnorodne formy układów alejowych w Parku Miejskim w Wolsztynie na historycznych (ok. 1940 r.) i współczesnych ilustracjach. W części reprezentacyjnej parku dominują formy geometryczne o różnorodnych barwach (formowana aleja grabowa – historycznie żywopłot, obecnie bindaż). Natomiast w części leśnej, ta sama oś komunikacyjna była pozostawiona w naturalnym stanie (aleja lipowa) (Źródła: Ryciny udostępnione przez Muzeum Regionalne w Wolsztynie; Fot. ASk, ŁD)

chodników, lecz także znikoma ilość zieleni izolacyjnej. Estetyczne względy obsadzeń dróg wiejskich od wielu lat odgrywały istotną rolę, na dowód tego można zacytować P. Śwйтkowskiego, który w 1782 roku tak pisał: „**Drogi także te, co idą w środku wsi, jako też co są w tyle, powinny być wysadzone drzewem. W rzeczy samej nikt nie powinien zaniedbywać tej wdzięcznej wsi swojej ozdoby, która przychodząc łatwo i mało kosztując, jest w upał dla ludu i bytła wielką wygodą, bawi oczy, i wieś pięknie stroi. Kraj nawet cały nie staje się miłym i wdzięcznym ogrodem, gdy wsi i miasteczka jego wiążą się prostymi, a z obu stron obsadzonymi drzewem ulicami? Stąd ci to nie tylko w obcych, ale też i w naszym kraju zabierają się dziś do wysadzania różnym drzewem, to ulic po miasteczkach, to dróg po wsiach.**” Jednym z elementów krajobrazu wiejskiego są aleje, które łączą pierwiastek przyrodniczy z celową działalnością człowieka. Dzisiaj aleje spotyka się w parkach dworskich, prowadzące z mieszkania właściwie do kościoła lub na pola.

Z kolei prof. Agata Zachariasz⁴ podkreśla, iż **aleje są jednym z najistotniejszych wyróżników krajobrazu kulturowego**. Aleja to jedna z najpiękniejszych form, jakie sztuka ogrodowa wprowadziła w krajobraz kulturowy. Reprezentacyjna, wyniosła, monumentalna, o zdefiniowanej postaci, prowadzi wędrowca do celu, jakim może być miasto czy wieś, kościół, rezydencja, cmentarz czy pomnik. Aleja to wyróżniający się element krajobrazu, przywodzi na myśl obiekt sakralny ze sklepieniem, przez które przenikają promienie słoneczne. Tworzy wyraziste powiązania krajobrazowe oraz przestrzenne i, jak pisze w *Geschichte der Gartenkunst* Maria L. Gothein, aleje projektowane w ogrodach włoskich stanowiły pierwsze działania w wielkim stylu wykorzystujące efekty perspektywiczne. W okresie panowania Ludwika XIV francuskie aleje miały na celu podkreślenie wielkości, splendoru i majestatu władzy.

Aleje to bardzo ważny element założenia dworskiego czy pałacowego. Dojazdowa, wewnętrzna, obrzeżna droga obsadzona drzewami formowanymi



Wieś Borowa, Dolny Śląsk (Fot. ZB)



Aleja 3-rzędowa z Mielna do Mielenka, zachodniopomorskie (Fot. ZB)

⁴ Prof. dr hab. inż. arch. Agata Zachariasz, Politechnika Krakowska.

lub o naturalnym pokroju, rzadziej ramowana strzyżonymi żywopłotami, pojawiała się nawet wtedy, gdy obiekt był niewielki. Najpopularniejsze były aleje jednogatunkowe: grabowe, lipowe, wiązowe (dobrze znoszące cięcie) oraz dębowe, kasztanowcowe, jesionowe, klonowe czy jaworowe, rzadziej stosowano drzewa iglaste. Najczęściej były to aleje dojazdowe do posiadłości, a te w założeniach dużych bywały często wielorzędowe. Przykładów, podobnie jak ogrodów, można dać tysiące; np. lipowa w podkrakowskim Prokocimiu czy prawie 2-kilometrowa w sieniawickim Oblęgorku, robiniowa podsadzana jaśminowcami w Siarach, modrzewiowe w Skwarzawie czy Nienadowej. Inny rodzaj to aleje przeznaczone do przejażdżek konnych (riding), m.in. dębowa we Wzdowie. W ogrodach znajdowały się głównie aleje spacerowe, np. lipowa na obrzeżu parku w Dukli czy cięta grabowa bindażowa w Siarach, często stanowiły też fragment dzikiej promenady. Niekiedy stosowano w alejach złudzenia optyczne polegające na zwężaniu szerokości i obniżeniu wysokości w celu fikcyjnego ich wydłużenia. Inny zabieg to manipulowanie widokami, kiedy to aleja ukierunkowana była w kierunku innym niż się spodziewał spacerujący. Często pojawiały się zamknięcia perspektywiczne w postaci architektury, np. dworu, rzeźby czy bramy (Dzików, Narol) albo mostu (czerwony mostek w Siarach). W dużych założeniach, zwierzyńcach o pochodzeniu barokowym były aleje promieniście zbiegające się w centralnym placu (gęsia stopa, gwiazda), np. Rydzyna, Natolin, czasami mogła to być droga lub chodnik w przecince leśnej.

W miastach zakładano aleje i promenady, które zielonymi ciągami wiązały ze sobą ważne elementy przestrzenne, służąc za miejsce przechadzek, przejażdżek konnych i powozami, później samochodami i rowerami. Obsadzane drzewami promenady w wielu przypadkach były kontynuacją alei ceremonialnych. W 1765 roku powołano w Polsce Komisję Dobrego Porządku dla co najmniej 22 miast (w tym Krakowa, Poznania, Lublina, Kalisza), co wpłynęło na obsadzenie drzewami ulic, powstanie wielu miejskich parków i zieleńców oraz dbałość o otoczenie miast. Od połowy wieku XIX w miastach charakterystyczne były obsadzone drzewami ulice, bulwary i promenady. Amerykanin Frederick Law Olmsted, inspirowany przez Avenue Foch w Paryżu i berlińską wspaniałą Unter den Linden, zaproponował nowe rozwiązanie – krajobrazowe parkways dla Brooklynu, Chicago, Buffalo i Bostonu. W 1868 roku wraz z Calvertem Vaux stworzyli termin parkway, stosując go w raporcie do zarządzających Brooklynem, gdy planowali połącze-



Aleja z Drogi Krzyżowej, Brzeg Dolny (Ryc. AJ)



Aleja z Drogą Krzyżową, prowadząca do Kaplicy św. Jadwigi w Brzegu Dolnym na rysunku F.B. Wernera (ok. 1760), przedwojennej i współczesnej fotografii. (Źródło materiałów historycznych: <http://dolny-slask.org.pl>; Fot. AJ)



Materiały historyczne obrazujące nasadzenia w obrębie placu rynkowego w Niemczy oraz komponowany widok na miasto. Zarówno w skali architektonicznej jak i krajobrazowej, szata roślinna planowana była tak aby stanowić funkcjonalne i estetyczne dopełnienie przestrzeni (źródło: fotopolska.eu)

nie za pomocą „krajobrazowej drogi” Prospect Park w Brooklynie z oceanem i z Central Parkiem przez East River. Parkwaye jako aleje i drogi parkowe stanowiły linearne przedłużenie parku. W koncepcji parkwayu dokonała się integracja tras komunikacyjnych i terenów otwartych – integracja technologii i natury. Aleje obsadzone drzewami stały się charakterystycznym wyróżnikiem krajobrazu, przedmiotem dumy lokalnych władz i mieszkańców, znakiem tożsamości miejsca. Nie wyobrażamy sobie Gdańska bez Wielkiej Alei czy Krakowa bez Alei Waszyngtona. Aleje to symbol wielu miejscowości na Pomorzu czy zachodzie Polski. Na Podkarpaciu słynna była aleja lipowa Jana III Sobieskiego łącząca pałac w Wysocku z klasztorem w Moszczach, która dalej przechodziła w jesionową prowadzącą do kościoła w Laszkach – do dzisiaj zachowały się jej fragmenty.

Prof. Elżbieta Przesmycka⁵ zwraca uwagę na postępujące obecnie dynamiczne przemiany krajobrazu. Sytuacja jest szczególnie trudna w małych miastach i na terenach wiejskich, na których marginalizowana jest rola drzew. Paradoksalnie, przez dobrą dostępność terenów otwartych, niedoceniane są funkcje zadrzewień zastępowanych przez betonową infrastrukturę. Spójrzmy, jak projektowane są współcześnie place miejskie. Przeglądając plany rewitalizacji rynków czy bulwarów, widzimy, jak rośliny wypierane są z przestrzeni publicznej. Ich miejsce zajmują fontanny lub przeróżne „instalacje” ozdobne. Rozwiązania te są drogie w utrzymaniu i tylko pozornie poprawiają jakość przestrzeni publicznej. Powielając bezkrytycznie tego typu rozwiązania, w rezultacie uzyskujemy miałki krajobraz – obdarty z cech regionalnych.

W naszym krajobrazie kulturowym drzewa zawsze stanowiły nieodłączny element architektury i kompozycji przestrzennej zarówno miast, jak i wsi. Nie ma architektury bez zieleni! Gatunki rodzime sadzone w obrębie placów dostosowane były do skali architektury, podkreślały najważniejsze ciągi komunikacyjne i organizowały przestrzeń. Drzewa te miały określony symbolikę, przez swoją długowieczność i zmienność w czasie były (i gdzieś tam jeszcze są) dopełnieniem formy architektonicznej. Natomiast w krajobrazie rolniczym drzewa wyznaczały szlaki między miastami i majątkami. Mamy tutaj długie tradycje. Przepisy odnośnie nakazu sadzenia i utrzymania drzew przy drogach publicznych pochodzą z 1929 r. (D.U.R.P. nr 8, poz. 51.). Następne rozporządzenie z 1936 roku (D.U.R.P. nr 40, poz. 302) zakazywało usuwania całych grup (alei) drzew przydrożnych bez zgody Ministra Komunikacji (drogi państwowe i wojewódzkie) bądź wojewody (drogi powiatowe i gminne). Zarządy mogły usuwać we własnym zakresie jedynie pojedyncze drzewa uschłe, uszkodzone bądź grożące komunikacji (Przesmycka 2011).



Aleja brukowa Kaliszany koło Opatowa
(Fot. EP)

⁵ Dr hab. inż. arch. Elżbieta Przesmycka prof. PWR, Wydział Architektury, Politechnika Wrocławska.

Współcześnie proces projektowania dróg zdominowały aspekty techniczne. Równie istotne jest, aby na etapach projektowania oraz budowy (i remontów), pamiętać o drzewach i kompozycji krajobrazowej, jaką tworzymy. Ciągi komunikacyjne są najbardziej trwałym elementem przestrzeni, dlatego tak ważne jest ich staranne zaplanowanie. Drogi wraz z infrastrukturą towarzyszącą (bariery akustyczne, pobocza, parkingi itd.) tworzą nowe „ramy” percepcji krajobrazu dla podróżujących. Dobry projekt drogowy powinien uwzględniać podstawowe zasady kreowania kompozycji krajobrazowej:

- ekspozowanie widoków i lokalnych wyróżników,
- akcentowanie węzłów komunikacyjnych,
- przełamanie monotonii drogi,
- wykorzystanie naturalnych form drzew i krzewów.

Ważnym problemem są również gatunki obcego pochodzenia, masowo sadzone w ogrodach i przestrzeniach publicznych. Mocno rywalizują one z rodzimymi roślinami i nie spełniają naturalnych funkcji w ekosystemie. Przecież mamy tak wiele wspaniałych krajowych gatunków, na przykład topól lub drzew owocowych, które niegdyś były nieodłącznym elementem krajobrazu rolniczego. Obecnie małe sady na wsiach lub tereny rolne w miastach zanikają w znacznym tempie. Badania i obserwacje pokazują, że mieszkańcy pozytywnie odbierają roślinność w swoim otoczeniu. Naturalnie potrzebujemy jej, o czym świadczą również spontaniczne akcje zazieleniania miast. Samorządowcy powinni wspierać mieszkańców w tych inicjatywach – wykorzystać ich pozytywną energię do upiększania przestrzeni. Często wystarczy tylko wskazać aktywistom, w jaki sposób powinni zorganizować swoje działania, by przyniosły one wymierny efekt – czyli stanowiły naturalną kontynuację polityki gminy.

Omawiane dobre praktyki realizowane są z powodzeniem w wielu polskich gminach [Zientek-Varga (red.) 2013]. W najbliższych latach rola działań prokrajobrazowych będzie rosła, co widać na przykład w priorytetach finansowania w programach strategicznych⁶. W tym kontekście promowane będą inicjatywy mające na celu wdrażanie postanowień Europejskiej Konwencji Krajobrazowej.

Podstawowe zadania zalecane w Europejskiej Konwencji Krajobrazowej obejmują następujące działania:

1. Identyfikację krajobrazów – możliwie pełny opis zasobów krajobrazowych (przyrodniczych i kulturowych) oraz wskazanie charakterystycznych cech danych obszarów.
2. Ocenę i diagnozowanie przemian krajobrazu – składają się na nie: systematyczny monitoring, identyfikacja zagrożeń, wycena krajobrazów oraz sporządzanie wniosków.
3. Formułowanie celów jakości krajobrazu oraz ochrona i planowanie krajobrazów, czyli zadania związane z rewolucją i kreowaniem nowych krajobrazów. W szerszym kontekście są to wszystkie działania systemowe usprawniające gospodarowanie przestrzenią, z poszanowaniem zastanych walorów.

⁶ Aspekty krajobrazowe mocno artykułowane są w koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 oraz w dokumentach szczebla regionalnego. Potrzebę finansowania działań prokrajobrazowych wskazano m.in. w Strategii Rozwoju Województwa Dolnośląskiego 2020.



Aleje i ogrody działkowe w kompozycji przestrzennej – Osiedle Kowale, Wrocław. Planowane przed II w. układy drzew podkreślają siatkę urbanistyczną – łączą tereny zabudowane i otwarte. Aleje o różnorodnym składzie gatunkowym tworzą w tym miejscu rodzaj parku spacerowego (Fot. GK)

W związku z powyższym należy zwrócić uwagę, iż obecnie działania krajobrazowe obejmują głównie ochronę istniejących zasobów. Stosunkowo niewiele uwagi poświęcamy kreowaniu nowych wartości – krajobrazów współczesnych, które byłyby wyrazem współczesnych ambicji. W tym ujęciu ważną rolę odgrywają aleje, co podkreśliła prof. Alina Drapella-Hermansdorfer⁷.

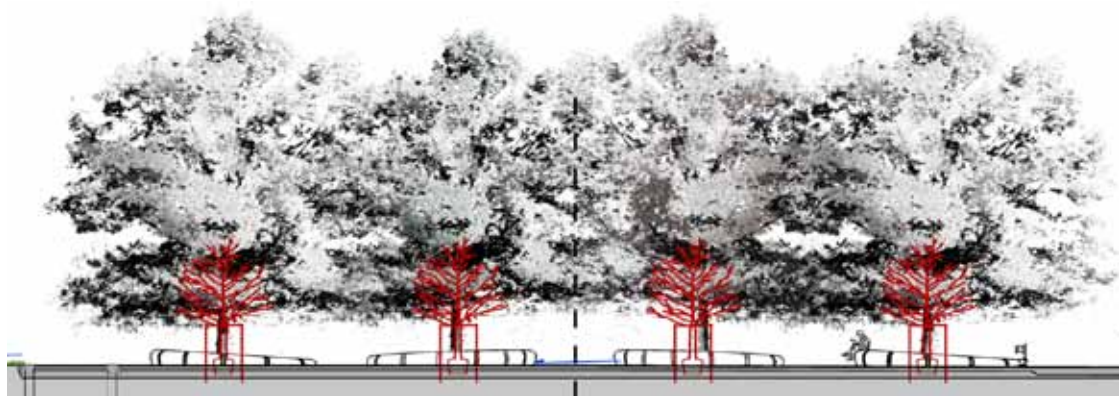
Aleja jest tworem sztucznym. Pojawiła się w krajobrazie dokładnie wtedy, kiedy zaczęły znikać lasy i przestały chronić podróżnych przed deszczem, wiatrem, śniegiem czy nadmiarem słońca. Najpierw więc sadzono drzewa dla osłony wzdłuż dróg łączących miejsca najczęściej odwiedzane przez możnowładców, potem w tym samym celu szpalery znalazły się w wielkich ogrodach, w których mogły tworzyć tak gęstą ścianę, że sprawiały wrażenie leśnej przecinki. Tego typu ekran widokowy składał się z żywopłotu, nad którym korony drzew tworzyły górne piętro, sugerując obecność lasu. W rzeczywistości mieściły się za nim pola uprawne, pastwiska, sady lub inne miejsca, zbyt prozaiczne dla dworskiej scenarii. Te puste w środku lasy zwano boskietami i współcześnie coraz częściej się do nich wraca, chociaż z zupełnie innych powodów. Mam na myśli ekrany akustyczne łączone ze szpalerami drzew, które tworzą rodzaj zielonego korytarza odcinającego strumień komunikacji od przyległych terenów mieszkaniowych.

Celowo podkreślam ochronne funkcje alei, bo zazwyczaj się o tym zapomina, a ludzie dzielą się albo na tych, którym dostarcza ona głównie doznań estetycznych albo tych, którzy widzą w niej źródło zagrożenia dla ruchu drogowego czy ograniczenie dla rozwoju infrastruktury technicznej. W drodze kompromisu pojawia się więc coraz częściej atrapa alei w postaci wciśniętego w morze betonu rzędu drzew o małych koronach. W takich warunkach utrzymanie drzewa przy życiu jest sztuką i to dość kosztowną, nie mówiąc o tym, że aleja nie bardzo ma szansę na chronienie czegokolwiek. Często wspominam cieniście zielone korytarze, w których poruszają się zarówno piesi na chodnikach, jak i samochody nawet na trasach szybkiego ruchu w wielu miastach chińskich. Zwłaszcza na południu ten cień jest zbawienny.

Podsumowując tę wypowiedź, chciałabym zwrócić uwagę na szeroko rozumiane „usługi ekosystemów”, które są nie do przecenienia nie tylko w krajobrazie otwartym. W warunkach miejskich aleje drzew są najbardziej dostępnym substytutem lasu. Umiejętnie wprowadzone w tkankę zabudowy ułatwiają jej przewietrzanie, są źródłem tlenu, oferują schronienie niezliczonym organizmom żywym, bez których nasze życie jest i trudniejsze, i mniej urozmaicone. Sadzone wzdłuż ciągów pieszych i rowerowych tworzą sieć korytarzy ekologicznych przenikających strukturę współczesnych megamiast, pośrednicząc pomiędzy skalą wysokich obiektów a skalą człowieka.

Mogą być również nośnikami treści symbolicznych, jak chociażby aleja dębów w parku Tyśiąclecia we Wrocławiu. Rzadko się o tym pamięta i dlatego nieczęsto się tego typu rozwiązania spotyka. Niemniej sam dobór drzew, ich rozstawienie, relacje z przyległymi obiektami mogą mieć charakter znaczący, czego przykłady da się znaleźć na Dolnym Śląsku, zwłaszcza w zespołach zabudowy z przełomu XIX i XX wieku. Biorąc pod uwagę, że jest to jeden z elementów systemu zieleni o obiecujących perspektywach wykorzystania w krajobrazie miejskim, jestem przekonana, że projektowanie przekrojów ulic powinno budzić znacznie większe niż dotąd zainteresowanie wśród architektów i architektów krajobrazu.

⁷ Dr hab. inż. arch. Alina Drapella-Hermansdorfer prof. PWr, Wydział Architektury, Politechnika Wrocławska.



Projekt alei ESK 2016 – przekrój ze wskazaniem wielkości materiału szkółkarskiego i docelowych rozmiarów drzew (Rys. AD)



Wizualizacja parku Tysiąclecia we Wrocławiu (źródło: www.krajobraz.wroc.pl). Na pierwszym planie znajduje się aleja zakładana z okazji obchodów Europejskiej Stolicy Kultury 2016. Kompozycja alei jest ściśle związana ze strefowaniem projektowanego parku. Grupy dębów szypułkowych o naturalnych pokrojach zaprojektowano na przedłużeniu pasów leśnych naprzemiennie z grupami dębów szypułkowych o pokroju piramidalnym – na przedłużeniu polan (Rys. AD)

Literatura

- Drapella-Hermansdorfer A., Ogielski P., Lorenz T., Majewicz R., Tarczewski r., Teichert B. 2012. Koncepcja zagospodarowania terenu Alei Europejskiej Stolicy Kultury przy ul. Granicznej we Wrocławiu, Materiały Zakładu Kształtowania Środowiska Politechniki Wrocławskiej
www.krajobraz.wroc.pl/galerie/2013/01/Aleja-ESK.pdf.
- Jolanta Welc-Jędrzejewska (red.) 2011. Problematyka ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Poradnik dla planistów i samorządów lokalnych. Narodowy Instytut Dziedzictwa, Warszawa.
- Mitkowska A., Łakomy K. 2008. Ochrona obiektów krajobrazowych i ogrodowych z uwzględnieniem tradycyjnych wartości kulturowo-przyrodniczych poprzez odczytanie i eksponowanie „genius loci” [w:] Szymgina B. [red.] Współczesne problemy teorii konserwatorskiej w Polsce, Międzynarodowa Rada Ochrony Zabytków ICOMOS, Warszawa – Lublin 2008
<http://bc.pollub.pl/Content/629/wspolczesneproblemy.pdf>.
- Myga-Piątek U. 2005. Historia, metody i źródła badań krajobrazu kulturowego [w:] Struktura przestrzenno-funkcjonalna krajobrazu, red. Szponar A., Horska-Schwarz S., Problemy ekologii krajobrazu, t. XVII, Wrocław s. 71–77
www.paek.ukw.edu.pl/wydaw/vol17/Urszula_Myga_Piatek.pdf.
- Przesmycka Elżbieta 2011. Aleja jako wyznacznik stanu zachowania tożsamości europejskiego krajobrazu kulturowego na przykładzie Polski południowo-wschodniej, Architektura Krajobrazu 1/2011: s. 44–53
www.aqua.ar.wroc.pl/ak/AK_2011_1/Przesmycka.pdf.
- Świtkowski P. 1782. Budowanie wiejskie, Warszawa, Lwów.
- Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. z późniejszymi zmianami, DzU 2004 nr 92 poz. 880.
- Ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami z dnia 23 lipca 2003 r. z późniejszymi zmianami, DzU 2003 nr 162 poz. 1568.
- Zachariasz A. 2006. Zielen jako współczesny czynnik miastotwórczy ze szczególnym uwzględnieniem roli parków publicznych, Kraków.
- Zachariasz A. 2002. Ogród dworski – wybrane charakterystyczne elementy i motywy, w: Dwór polski. Zjawisko historyczne i kulturowe, Kielce: s. 353–375.
- Zientek-Varga (red.) 2013. Jak dbać o drzewa. Dobre praktyki ochrony zadrzewień, Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.

Notka o autorach

Davide Baridon – dr inż., fitopatolog. Ma 12-letnie doświadczenie wykładowcy ochrony roślin na Uniwersytecie w Turynie (Universita degli Studi di Torino), nauczyciel w szkole średniej, ekspert w dziedzinie fitopatologii. Stale współpracuje z naukowcami na włoskich uczelniach. W swojej praktyce zawodowej wykonał ocenę ponad 200 000 drzew na terenach miejskich, z zastosowaniem metody VTA (Visual Tree Assessment), z użyciem specjalistycznego sprzętu niezbędnego do tego typu analiz. Członek Tree Security Team (TST), grupy ekspertów pracujących w zakresie zarządzania drzewostanem na terenach włoskich, najbardziej prestiżowych pól golfowych. Ma wieloletnie doświadczenie eksperckie w ocenie statyki drzew oraz nowoczesnego, zrównoważonego zarządzania drzewostanem w Polsce.

Kontakt: d.baridon@libero.it

Jacek Borowski – dr hab. inż., prof. nadzwyczajny SGGW. Prezes Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego i przewodniczący Rady Redakcyjnej Rocznika PTD. Wykładowca drzewoznawstwa i dendrologii na warszawskiej SGGW, z którą związał swoją pracę naukową w Katedrze Roślin Ozdobnych, Samodzielnym Zakładzie Dendrologii (był jego kierownikiem) oraz Katedrze Ochrony Środowiska. Autor licznych publikacji naukowych i popularyzatorskich na temat zastosowania drzew i pnączy w środowisku zurbanizowanym. Opracował wraz z zespołem fotograficzną metodę oceny przyrostów drzew. Zaangażowany w ochronę alej przydrożnych. W wolnych chwilach narciarz i żeglarz.

Kontakt: jacek_borowski@sggw.pl

Łukasz Dworniczak – dr inż., architekt krajobrazu, wrocławianin, projektant terenów zieleni, zawodowo związany z Wydziałem Architektury Politechniki Wrocławskiej. Realizuje opracowania badawcze i studialno-projektowe z zakresu ochrony i gospodarowania krajobrazem oraz identyfikacji charakteru krajobrazu. Autor publikacji naukowych, założyciel stowarzyszenia Federacja Arborystów Polskich. W wolnym czasie podróżnik, webmaster i aktywista społeczny.

Kontakt: lukasz.dworniczak@pwr.edu.pl

Marcin Kadej – dr n. biol., inż. marketingu i zarządzania, nauczyciel akademicki, adiunkt w Zakładzie Biologii, Ewolucji i Ochrony Bezkręgowców Uniwersytetu Wrocławskiego. W Pracowni Biologii Konserwatorskiej i Ochrony Bezkręgowców UWr zajmuje się również biologią konserwatorską, ochroną bioróżnorodności oraz wyceną i oceną zasobów przyrodniczych. Koordynuje też prace badawcze dotyczące chronionych, rzadkich lub zagrożonych wyginięciem owadów, gatunków obcych i inwazyjnych oraz owadów o znaczeniu ekonomiczno-gospodarczym. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Entomologicznego (obecnie sekretarz redakcji Kluczy do oznaczania owadów Polski). Prowadzi i koordynuje badania związane z taksonomią i systematyką oraz biologią i ekologią chrząszczy skórników (Insecta: Coleoptera: Dermestidae) dotyczące obszaru całego świata. Zajmuje się także systemami jakości i bezpieczeństwa zdrowotnego żywności i żywienia, a także marketingiem naukowym.

Kontakt: entomol@biol.uni.wroc.pl

Anna Kujawa – dr botanik i mykolog, Pracownik Stacji Badawczej Instytutu Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Turwi. Zawodowo zajmuje się grzybami wielkoowocnikowymi krajobrazu rolniczego i ochroną różnorodności gatunkowej grzybów Polski. Prowadzi badania na terenach silnie antropogenicznie przekształconych oraz w parkach narodowych (Białowieskim, Bieszczadzkim, Kampinoskim, Ujście Warty). Popularyzuje wiedzę o grzybach organizując wystawy grzybów i pisząc artykuły popularne.

Beata Orłowska – mgr, pracuje w Stacji Ornitologicznej Uniwersytetu Wrocławskiego. Zainteresowania: ochrona ptaków i ich siedlisk, monitoring przyrodniczy (ptaki); projektowanie ogrodów przyjaznych naturze (ptakom, płazom, gadom, bezkręgowcom), z roślin rodzimych lub dobrze zadamowionych w naszym klimacie; opiekun ptasiej ostoi Natura 2000 Dolina Baryczy, opiekun rezerwatu ptasiego „Stawy Milickie”.

Andrzej Oleksa – dr, jest pracownikiem Instytutu Biologii Eksperymentalnej Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy. Jego zainteresowania naukowe obejmują m.in. badanie strategii dyspersyjnych i potencjału adaptacyjnego zagrożonych gatunków oraz ochrony zasobów genetycznych. Pełni funkcję kierownika naukowego projektu „Drogi dla Natury – aleje przydrożne jako korytarze ekologiczne dla pachnicy dębowej”, którego celem jest ochrona zadrzewień krajobrazów kulturowych, jako siedliska pachnicy. Jest krajowym koordynatorem monitoringu pachnicy prowadzonego przez Instytut Ochrony Przyrody PAN na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Kontakt: olek@ukw.edu.pl

Maciej Piotrowski – dr inż., spec. kształtowania środowiska, adiunkt zatrudniony w Zakładzie Przyrodniczych Podstaw Kształtowania Środowiska Instytutu Architektury Krajobrazu na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. Wykładowca przedmiotów obejmujących ochronę środowiska, ekologię, rekultywację i zagospodarowanie terenów zdegradowanych i zdewastowanych. Autor i współautor prac naukowych, między innymi z zakresu bioindykacji, rekultywacji składowisk odpadów, wpływu różnych czynników na roślinność porastającą wały przeciwpowodziowe. W wolnych chwilach czynny miłośnik gór, zwłaszcza Karkonoszy.

Kontakt: maciej.piotrowski@up.wroc.pl

Adrian Smolis – dr n. biol., nauczyciel akademicki zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Biologii, Ewolucji i Ochrony Bezkręgowców Uniwersytetu Wrocławskiego, od 2012 roku kierownik działającej w nim Pracowni Biologii Konserwatorskiej i Ochrony Bezkręgowców. Jego naukowe zainteresowania obejmują biologię, faunistykę, ekologię, systematykę i biogeografię stawonogów z grupy Collembola – w ich poszukiwaniu odbył kilka naukowych ekspedycji, m.in. do Stanów Zjednoczonych, Kanady, Rosji, Ukrainy, Francji i Hiszpanii. Jest w tej dziedzinie specjalistą cieszącym się międzynarodowym prestiżem. Aktywnie uczestniczył w tworzeniu obszarów Natura 2000 na Dolnym Śląsku. Jest skarbnikiem Polskiego Towarzystwa Taksonomicznego oraz członkiem amerykańskich towarzystw entomologicznych Pacific Coast Entomological Society i Florida Entomological Society.

Kontakt: adek@biol.uni.wroc.pl

Jerzy Stolarczyk – leśnik z wykształcenia, przyrodnik z zamiłowania i pasji. Od 1990 roku specjalizuje się w arborystyce. Inspektor nadzoru w specjalności leczenie i pielęgnacja drzew, ma wieloletnie doświadczenie w rewaloryzacji drzewostanów parków zabytkowych i pomników przyrody. Członek Międzynarodowej Grupy Ekspertów Drzew (Independent Tree Experts Group), realizuje w Polsce badania statyki drzew z wykorzystaniem prób obciążeniowych wg metodologii ITEG. Propaguje nowe metody pielęgnacji i zabezpieczenia drzew. Wykształcił i nadzorował pracę wielu arborystów.

Kontakt: js@eko-trek.pl, tel. 501 715 081

Marzena Suchocka – dr inż., architekt krajobrazu. Wykładowca przedmiotów obejmujących gospodarkę drzewostanem i pielęgnację drzew w Katedrze Architektury Krajobrazu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Pracownik Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa. Ma wieloletnie doświadczenie w zakresie prac projektowych, inwentaryzacji i oceny statyki drzew oraz stosowania w praktyce metod ich ochrony. Autorka wielu książek i artykułów w zakresie ochrony drzew na placu budowy, alternatywnych metod projektowania pozwalających na minimalizowanie wpływu zmian siedliskowych na żywotność drzew, wyceny wartości oraz tematyki zarządzania drzewostanem miejskim.

Kontakt: marzena.suchocka@interia.pl

Halina Barbara Szczepanowska – dr hab., profesor w IGPiM, architekt krajobrazu, jest autorką książek i artykułów z zakresu zieleni miejskiej, zwłaszcza drzew, m.in.: „Drzewa w mieście”, „Wycena wartości drzew na terenach zurbanizowanych”, „Kształtowanie terenów zieleni”, „Wpływ zieleni na kształtowania środowiska miejskiego” (redakcja i współautorstwo), „Ekologiczne, społeczne i ekonomiczne korzyści z drzew na terenach zurbanizowanych”. Redagowała również magazyn „Zieleń miejska” w Instytucie Gospodarki Komunalnej w Warszawie. Była adiunktem i wykładowcą na SGGW oraz Kierownikiem Pracowni Zieleni w Instytucie Kształtowania Środowiska, gdzie prowadziła wielodyscyplinarne badania środowiska miejskiego. Była wieloletnim projektantem i konsultantem rozwoju zieleni oraz zadrzewień ulic i autostrad w Pracowni Urbanistycznej Zarządu Miasta Nowy Jork. Obecnie prowadzi prace badawcze dotyczące zagadnień drzew na terenach miejskich w Instytucie Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa w Warszawie.

Piotr Tyszek-Chmielowiec – pomysłodawca i lider programu Drogi dla Natury, przyrodnik i ekolog. Działal na rzecz ochrony przyrody i rozwoju wsi w Dolinie Baryczy, organizował współpracę polsko-ukraińską, pracował jako wolontariusz przy budowie szkoły w Afryce. Absolwent Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (mgr inż. leśnik) oraz Virginia Tech w Blacksburgu, w USA (doktor nauk leśnych).

Kontakt: tyszek@fer.org.pl

Kamil Witkoś-Gnach – BSc (Hons) od początku 2012 pracownik Fundacji EkoRozwoju, zaangażowany w program Drogi dla Natury. Wcześniej pracownik Białowieskiego Parku Narodowego. Ukończył studia leśne na Uniwersytecie w Aberdeen w Szkocji.

Kontakt: kamil@fer.org.pl

Monika Ziemiańska – dr inż., architekt krajobrazu. Wrocławianka, od czasu studiów związana z Uniwersytetem Przyrodniczym. Obecnie adiunkt w Instytucie Architektury Krajobrazu, wykładowca przedmiotów obejmujących budowę i pielęgnowanie obiektów architektury krajobrazu. Autorka wielu zrealizowanych projektów szaty roślinnej, specjalista w zakresie urządzania i pielęgnacji terenów zieleni, inspektor nadzoru, ekspert Najwyższej Izby Kontroli, konsultant Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, współpracownik Polskiego Związku Firm Deweloperskich. Jej publikacje dotyczą ochrony terenów zielni w ujęciu formalno-prawnym oraz wykonawczym. Zainteresowania naukowe to problemy wzrostu, rozwoju i ochrony drzew w środowisku miejskim, rytmika zmian przyrostów radialnych drewna gatunków drzew rosnących w mieście (m.in. dendroklimatologia, dendrochronologia, dendroekologia). Prywatnie żona Andrzeja Ziemiańskiego autora kultowej powieści SF „Achaja”, pasjonatka podróży i squasha.

Kontakt: monika.ziemianska@up.wroc.pl

NOTATKI

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of multiple sets of three horizontal dashed lines spaced evenly down the page, providing a guide for letter height and placement. The background is plain white, and there are no other markings or text present.



Drogi
dla
Natury

Opracowana w ramach programu „Drogi dla Natury” książka przeznaczona jest dla tych, którzy w ramach swoich obowiązków odpowiadają za drzewa, a także dla tych, którzy je po prostu kochają i pragną je lepiej poznać i chronić. Jest ona połączonym drugim wydaniem książek „Aleje – skarbnice przyrody” oraz „Aleje – podręcznik użytkownika” opublikowanych w roku 2012. Ich zawartość została gruntownie zweryfikowana – zwłaszcza rozdziały o podstawowej diagnostyce i pielęgnacji drzew. Proponujemy także nowy, znacznie bardziej użyteczny formularz oceny drzewa. Mamy nadzieję, że książka będzie praktyczną pomocą dla pracowników służb drogowych i samorządów, gospodarzy nieruchomości oraz społeczników.

„Książka jest wszechstronnym, merytorycznie zwartym i praktycznym kompendium wiedzy o drzewach jako podmiocie wzbudzającym tyle samo uczuć wzniosłych co kontrowersyjnych opinii. Szczególna jej wartość wynika nie tylko z przystępnie przedstawionej najnowszej wiedzy o drzewach, ale także z proponowanych przez autorów – naukowo zajmujących się tymi problemami – metod oceny stanu drzewa, zaleceń w zakresie pielęgnacji, zasad projektowania zadrzewień oraz procedur postępowań administracyjnych.”

dr hab. inż. Piotr Muras, prof. Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

„Należy zwrócić szczególną uwagę na interdyscyplinarność tej książki. Połączenie w niej opracowań wykonanych przez specjalistów z uzupełniających się dziedzin czyni ją unikalnym kompendium dla zarządzających terenami zielonymi, a drzewo jest w niej słusznie traktowane jako ekologiczny zwornik w naszym antropogenicznym krajobrazie. Autorzy i wydawcy dołożyli starań, aby książka miała praktyczne zastosowanie – np. rozdział o organizmach chronionych ułatwia dokonywanie wymaganych ustawą oględzin drzew pod kątem występowania podlegających ochronie gatunków. W moim przekonaniu ten podręcznik jest praktyczny i atrakcyjny zarówno pod względem treści jak i formy jej zaprezentowania. Może się przydać nie tylko osobom zawodowo związanym z ochroną przyrody, ale też wszystkim jej miłośnikom.”

prof. dr hab. Dariusz Tarnawski, Uniwersytet Wrocławski



Fundacja EkoRozwoju

Misją Fundacji EkoRozwoju jest praktykowanie i promowanie rozwoju zgodnego z naturą. Od powstania w roku 1991 Fundacja prowadzi działania na rzecz ochrony przyrody, zrównoważonego rozwoju, właściwej gospodarki odpadami, przeciwdziałania zmianom klimatycznym oraz świadomej konsumpcji. Jednym z ważniejszych kierunków pracy jest ochrona alej w partnerstwie z administracją publiczną – program Drogi dla Natury. FER jest organizacją pożytku publicznego.

Więcej o nas dowiesz się na **www.fer.org.pl**

więcej o działaniach na rzecz alej na

aleje.org.pl

ISBN 978-83-63573-09-6

This image shows a full page of a document template designed for handwriting practice. It consists of approximately 20 evenly spaced, horizontal dashed lines extending across the entire width of the page. The background is plain white, and there are no margins, text, or other markings present.