

### **Definicja "pielęgnowania drzew"**

Pielęgnowanie drzew obejmuje ich sadzenie, kontrolę (monitorowanie), utrzymanie, pielęgnowanie w środowisku zurbanizowanym.

### **Definicja zawodu arborysty zwanego dalej European Tree Worker**

Europejski Treeworker wykonuje zabiegi pielęgnacyjne, obejmujące drzewo jak i jego środowisko w celu utrzymania drzewa w stanie zdrowym i bezpiecznym. Treeworker działa w oparciu o podstawy dendrologii i zasady uprawy, z uwzględnieniem zasad konserwatorskich, wymogów ochrony środowiska, unijnych przepisów o ochronie różnorodności biologicznej i przepisów bezpieczeństwa. Wykonywanie zawodu treeworkera wymaga pogłębionego szkolenia specjalistycznego i doskonalenia zawodowego ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa pracy.

### **Komórki**

1. Młode komórki z plazmą i jądrem komórkowym
2. Rozwój komórki
3. Dojrzała komórka zawierająca dużą wakuolę

Powstające nowe komórki podlegają różnicowaniu.

W organizmie rośliny wyróżniamy pięć organów: liście, pień i gałęzie, korzenie, pąki, kwiaty oraz owoce.

Wyróżnia się dwa podstawowe typy tkanek twórczych:

- pierwotne,
- wtórne,

### **Przekrój poprzeczny pnia**

1. rdzeń
2. drewno twarde
3. promień rdzeniowy
4. drewno bielaste
5. kambium
6. floem
7. miazga korkotwórcza
8. korowina

Kambium jest podstawową tkanką twórczą. W wyniku podziału jego komórek powstają nowe, z których po zróżnicowaniu się powstają systemy przewodzące drzewa.

Po ścięciu drzewa widzimy na przekroju poprzecznym przyrosty roczne drewna. Te słoje odzwierciedlają roczną produkcję drewna przez kambium. Są one widoczne jako pierścienie ponieważ w ciągu okresu wegetacyjnego zmienia się przekrój naczyń i względna gęstość drewna. Na początku okresu wegetacyjnego przekrój cewek i naczyń jest większy a ich ścianki cienkie. Później ich światła stają się coraz mniejsze, a ścianki grubsze.

### **Promienie rdzeniowe w drewnie**

1. pierścieniowonacyniowe

## 2. rozpieńchłonacyniowe

Drewno drzew iglastych różni się od drewna drzew liściastych. Wśród drzew liściastych wyróżnia się gatunki o drewnie pierścieniowo naczyniowym (np.: Quercus, Fraxinus) i rozpieńchłonacyniowym (np.: Tilia, Fagus).

Floem rozprowadza produkowane w liściach asymilaty do pozostałych części drzewa.

### **Konary i gałęzie**

Pędy utrzymują liście, kwiaty i owoce. Konary utrzymują gałęzie, tak jak pień utrzymuje całą koronę.

Pędy i gałęzie rozwijają się z dwóch typów pąków:

- z pąka szczytowego umieszczonego na szczycie pędu
- z pąków bocznych rozmieszczonych wzdłuż pędów

Normalnie, pąk szczytowy jest najbardziej aktywny na każdej gałęzi i kontroluje rozwój pąków bocznych na tym samym pędzie poprzez hormony. Dość często pąki boczne nie rozwijają się i pozostają nawet przez wiele lat uspione (pąki śpiące); ich rozwój jest ograniczony poprzez dominację wierzchołkową pąka szczytowego.

### **Sposoby rozgałęziania się pędów**

(monopodialny, sympodialny, pseudodychotomiczny)

### **Przyrosty roczne**

1. jednoroczne
2. 2.letnie
3. 3.letnie

### **Mocowanie gałęzi**

A = pień/żywa gałąź, B = pień/martwa gałąź

1. drewno pnia
2. nasada żywej gałęzi
3. nasada martwej gałęzi
4. strefa ochronna
5. nowe drewno pnia

### **Budowa liścia (przekrój)**

1. stomata (aparaty szparkowe)
2. kutikula
3. epiderma
4. miękisz palisadowy
5. miękisz gąbczasty

### **Liście**

Liście produkują węglowodanowy pokarm dla drzewa. Wyposażone są one w chloroplasty zawierające zielony barwnik zwany chlorofilem. W nich zachodzi proces fotosyntezy czyli absorpcji i przemian energii słonecznej. Drugą funkcją liści jest transpiracja wody.

Transpiracja jest wydalaniem wody z liści w postaci pary.

Zewnętrzna powierzchnia liścia pokryta jest dodatkową, woskową warstwą ochronną zwaną kutikulą. Kutikula zabezpiecza liść przed nadmierną utratą wody. Wyposażona ona jest po

dolnej stronie liścia w aparaty szparkowe zw. stomata (tj. małe otworki do aktywnego kontrolowania transpiracji i wymiany gazowej).

Jesienne przebarwienie liści następuje z jednej strony w wyniku rozpadu chlorofilu i jego przemian w inne barwniki. Z tego powodu inne zawarte w liściach pigmenty stają się widoczne. Dodatkowo przed opadaniem liści wytwarzane są czerwone pigmenty ochronne (antocyjany), które chronią enzymy w liściach przed słońcem. Krótkie dni i zimne noce przyspieszają gromadzenie węglowodanów i powodują spadek produkcji chlorofilu.

### **Korzenie**

Korzenie drzewa pełnią cztery podstawowe funkcje:

- zakotwienia
- magazynującą energetyczne materiały zapasowe
- pobierającą wodę z solami mineralnymi
- przewodzącą wodę z solami mineralnymi

### **System korzeniowy**

1. System palowy
2. System sercowaty
3. System płaski

### **Zakończenie korzenia**

1. część zdrewniała
2. włóśniki
3. wierzchołek korzenia
4. czapeczka (kalyptra)

Na wierzchołkach korzeni, podobnie jak na wierzchołkach pędów, znajdują się stożki wzrostu.

Liczne korzenie drzew żyją w symbiozie z grzybami. Zjawisko takie nazywa się mikoryzą. Oba symbiotyczne organizmy, a więc zarówno drzewo jak i grzyb, odnoszą korzyści. Grzyb pozyskuje organiczne składniki pokarmowe (węglowodany) od drzewa, w zamian pomaga mu w pobieraniu z gleby wody ze związkami mineralnymi.

### **Zasadnicze elementy fotosyntezy**

1. woda
2. cukry
3. tlen
4. dwutlenek węgla
5. energia słoneczna
6. transpiracja

### **Fizjologia drzewa**

#### **Fotosynteza**

Fotosynteza jest procesem, w którym rośliny zielone wytwarzają przy pomocy energii świetlnej cząsteczki cukrów. Reakcja ta zachodzi w komórkach liści zawierających chloroplasty. Chloroplasty zawierają zielony barwnik, zwany chlorofilem, który absorbuje światło. Chlorofil nadaje roślinie barwę zieloną. Obok energii słonecznej surowcami niezbędnymi do fotosyntezy są dwutlenek węgla i woda. Drzewo pobiera dwutlenek węgla z

atmosfery poprzez aparaty szparkowe liści. Woda pobierana jest z gleby. Energia słoneczna jest pochłaniana przez chloroplasty, przekształcana w energię chemiczną i magazynowana w postaci skrobi. Tlen, produkt uboczny fotosyntezy, jest uwalniany poprzez aparaty szparkowe. Powstałe węglowodany stanowią budulec dla innych, potrzebnych roślinie związków. Proteiny, tłuszcze, witaminy, aminokwasy i inne ważne związki powstają z węglowodanów poprzez połączenie z podstawowymi pierwiastkami jak np. azot, potas, siarka i żelazo.

### **Oddychanie**

Oddychanie jest procesem, w którym utlenianiu ulegają cząsteczki związków organicznych powstałych podczas fotosyntezy, magazynowanych w postaci skrobi. Uwalniana jest przy tym energia chemiczna potrzebna drzewu dla podtrzymania procesów życiowych. Gdy oddychanie zachodzi bez fotosyntezy, drzewo wykorzystuje zmagazynowane materiały zapasowe. Jeżeli trwa to zbyt długo, drzewo zaczyna brakować koniecznej energii i obumiera. Bez listowia, ustaje proces fotosyntezy i drzewo nie może produkować ani magazynować skrobi. Przykładem może być drzewo, które kilkakrotnie zostało przedwcześnie pozbawione liści. Jak długo drzewo żyje, musi oddychać czyli zużywać energię.

### **Transpiracja**

Transpiracja jest procesem aktywnego wydzielania wody w postaci pary wodnej głównie z dolnej powierzchni liści. Kutikula zapobiega niekontrolowanej utracie wody przez komórki skórki liścia

Intensywność transpiracji zależy od temperatury, wilgotności i dostępności wody.

### **Prądy wody i asymilatów w drzewie**

1. rdzeń
  2. twardziel
  3. biel
  4. kambium
  5. floem
  6. korowina
- A wierzchołek korzenia  
B korzeń  
C nabieg korzeniowy  
D pień  
E konar  
F gałąź  
G liść

Woda wraz z rozpuszczonymi składnikami mineralnymi pobierana jest głównie korzeniami z gleby.

### **Wzrost i rozwój**

Wzrost i rozwój drzewa jest wynikiem powiązań zachodzących pomiędzy jego potencjałem genetycznym i warunkami otaczającego środowiska. Często środowisko miejskie hamuje rozwój i wzrost drzewa, a szczególnie wysokości. Drzewo jest strukturą zróżnicowaną. Obserwując główne konary dorosłego drzewa można zauważyć, że każda gałąź jest jego miniaturą lub, że całe zbudowane jest z rozgałęzionych powtórzeń małych drzewek,

zwanych reiteratami.

### **Stadia rozwojowe**

1. stadium młodociane
2. stadium dojrzałości
3. stadium starzenia się

Rozwój drzewa można podzielić na trzy główne stadia:

- młodociane (juvenilne),
- dojrzałości (maturalne),
- starzenia się (senilne).

Okres pomiędzy osiągnięciem pełnej wielkości korony i śmiercią drzewa to stadium starzenia się, charakteryzujące się malejącą vitalnością drzewa. Początek tej fazy nie jest precyzyjnie rozpoznawalny. Pod względem jakościowym, architektura drzewa jest niezależna od warunków otaczającego środowiska. Z drugiej strony środowisko może wywierać ilościowy wpływ na modyfikację rozwoju drzewa określonego genotypem.

### **Model CODIT**

1. Ściana 1
2. Ściana 2
3. Ściana 3
4. Ściana 4

### **Kompartymentalizacja („grodziowanie” lub „otorbianie”)**

Kompartymentalizacja jest jedną z najważniejszych reakcji obronnych drzewa na uszkodzenie lub infekcje. Mechanizm ten umożliwia drzewu adaptację rozwoju do nowej sytuacji poprzez ograniczanie przebarwień i rozkładu. Po zranieniu drzewa, uruchamiane są różne reakcje formowania wokół uszkodzonego miejsca barier ochronnych. Kordony te nazwane zostały strefami reakcji.

Dr Alex Shigo zaproponował model procesu kompartymentalizacji zwanego CODIT (Compartmentalization Of Decay in Trees) (= otorbianie rozkładu drewna w drzewach).

### **Drzewo a gleba**

#### **Wprowadzenie**

Związki pomiędzy systemem korzeniowym a warunkami glebowymi mają decydujący wpływ na stan zdrowotny drzewa, większy niż jakikolwiek inny czynnik siedliskowy. Dzięki poprawnemu rozumieniu właściwości i warunków fizycznych gleby, jej pojemności wodnej i wartości pH, treeworker będzie w stanie lepiej dbać o drzewo i poprawiać siedliskowe warunki ich wzrostu zwłaszcza w środowisku miejskim.

#### **Właściwości gleby**

##### **Fizyczne właściwości gleby**

Naturalnie występujące gleby są rezultatem trwających tysiące lat procesów biologicznej, chemicznej i fizycznej erozji skał macierzystych. Właściwości gleby wynikają przede wszystkim z jakości skały macierzystej i uwarunkowań geologicznych. Na przekroju glebowym widoczne są z reguły cztery warstwy. Warstwa górna określana jako poziom O składa się głównie substancji organicznej. Pod nią druga warstwa zasobna w substancje organiczne, określana jest jako poziom A. W nim rozwijają się prawie wszystkie korzenie

ssące. Następna warstwa, zwana poziomem B, składa się z drobnych cząsteczek powstałych w horyzoncie A oraz ziaren z rozkładu skały macierzystej. Poziomy A i B Często są ze sobą przemieszane i tworzą górna, urodzajną warstwę gleby. Poziom C zbudowany jest z rozdrobnionej skały macierzystej. Najpłytsze warstwy gleby charakteryzują się aktywnością biologiczną. Przy współudziale mikroorganizmów glebowych dokonywany jest tam rozkład ściółki tj. liści, gałęzi, kawałków korowiny itp. Korzenie rozwijają się tam, gdzie znajdują najkorzystniejsze warunki. Potrzebna jest im zarówno pewna swoboda „przerastania” pomiędzy ziarnami gleby, jak i substancja organiczna i podstawowe składniki pokarmowe. Niezależnie od tego ich rozwój uzależniony jest od dostępności tlenu i wody. Dlatego prawie wszystkie korzenie ssące znajdują się w warstwie wierzchniej do 25 cm. Pozostałe korzenie rzadko wrastają głębiej niż 100 cm.

### **Zwięzłość gleby**

Zwięzłość gleby jest podstawą doboru gatunków drzew. Gleby składają się z cząstek o zróżnicowanej wielkości. Zwięzłość gleby zależy od jej składu granulometrycznego (proporcji pomiędzy małymi i dużymi ziarnami). Wyróżniamy gleby piaszczyste, pylaste i gliniaste.

Korzystny dla większości roślin odczyn gleby jest pomiędzy pH 6 i 7; dla drzew korzystny jest odczyn poniżej pH 7, a drzewa iglaste rosną nawet na glebach o odczynie poniżej pH 5. W warunkach miejskich spotyka się gleby o odczynie od pH 8 do 10.

Np. w kwaśnych glebach, o pH poniżej 5,5 może zachodzić niedobór fosforu, zaś inne pierwiastki mogą stawać się trujące. W glebach zasadowych, dostępność wapnia, magnezu i potasu może wzrastać przy wyższych wartościach pH, podczas gdy żelazo i mangan stają się niedostępne (wytrącają się). Obniżenie wartości odczynu gleby, tak aby go dopasować do wymagań drzew, jest bardzo trudne, z powodu jej wielkiej objętości.

### **Biologiczne właściwości gleby**

Gleba jest ekosystemem z olbrzymimi ilościami organizmów. Niektóre zwierzęta, jak np.: owady, dżdżownice (żyjące w ziemi i warstwie ściółki), zwiększają przewietrzanie gleby i przyspieszają rozkład substancji organicznej. Inne odżywiają się korzeniami, np. nicienie, czyli mikroskopijne robaki obłe, mogące pasożytować na korzeniach i przenosić choroby. W ekosystemie gleby żyją masowo również mikroorganizmy jak bakterie i grzyby. W większości są one pożyteczne i biorą udział w rozkładzie substancji organicznej.

Niektóre korzenie żyją w symbiotycznych związkach z grzybami zwanych mykoryzą. Jedne i drugie uzyskują korzyści; grzyby zwiększają zdolność korzeni do pobierania wody ze składnikami mineralnymi.

Obieg pierwiastków jest przerwany w siedliskach miejskich, gdzie resztki roślinne są całkowicie usuwane z powierzchni. Koszoną trawę zbieramy, usuwamy ścięte gałęzie a opadłe liście grabimy i workujemy. To zubaża większość gleb miejskich w substancje organiczną.

Wodę, która wsiąka w głąb gleby na zasadzie grawitacji nazywamy wodą grawitacyjną.

Najkorzystniejsza pora nawadniania roślin przypada na wczesne godziny ranne, kiedy parowanie z gleby (ewaporacja) jest najmniejsze.

## **Nawadnianie drzew na placach budów**

1. dysze rozmgławiające
2. węże rozmgławiające na wewnętrznej stronie płotu
3. zraszacz
4. wąż rozmgławiający na ziemi
5. podziemny system nawadniający

## **Mulczowanie (ściółkowanie)**

Wyściółkowanie powierzchni wokół świeżo posadzonego drzewa zmniejsza ewaporacje i dzięki temu poprawia zaopatrzenie drzewa w wodę. Mulczowanie powierzchni przynosi jeszcze kilka innych korzyści. Ogranicza rozwój chwastów i tym samym woda pozostaje całkowicie dostępna dla drzew; drzewa nie będą też ranione przez kosiarki. Do mulczowania można użyć różnych materiałów organicznych takich jak zrębki gałęzi, kora, kompost lub nieaktywnych materiałów mineralnych np. drobny kamień, otoczaki, keramzyt itd.

## **Dożywanie i nawożenie drzew**

Makroelementy najbardziej potrzebne drzewom to: azot (N), fosfor (P), potas (K), magnez (Mg), siarka (S) i wapń (Ca). Inne pierwiastki zwane mikroelementami, potrzebne drzewu w znacznie mniejszych ilościach to: żelazo, cynk, mangan, miedź, itd.

Gleba w normalnych warunkach zapewnia podstawowe pierwiastki. Tylko w przypadku deficytu zachodzi potrzeba ich uzupełnienia poprzez nawożenie. Dla stwierdzenia niedoborów konieczna jest diagnoza. Dawka nawozowa zależy od stanu drzewa, formy nawozu, sposobu nawożenia i warunków siedliskowych (rodzaju gleby).

Nawożenie powierzchniowe gleby poprzez rozsypywanie jest najtańszym i najłatwiejszym sposobem zasilania drzewa. Zaletą tego sposobu jest obecność składników nawozu w górnej warstwie gleby, gdzie znajduje się większość aktywnych korzeni drzewa. Drugim sposobem jest nawożenie wgłębne. Polega ono na wykonaniu otworów w glebie we współśrodkowych kręgach wokół drzewa w rozstawie 60-90 cm. Dzięki temu nawozy znajdują się bezpośrednio w głębi gleby. Trzecią możliwością jest wstrzykiwanie wodnych roztworów nawozów wraz z materiałami wypełniającymi. Sposób ten łączy spulchnianie gleby (ubicie gleby jest największym problemem drzew miejskich) z samym nawożeniem. Iniekcji dokonuje się podobnie we współśrodkowych kręgach wokół drzewa. Otwory powinny być dodatkowo wypełniane materiałami wspomagającymi przewietrzanie gleby i tym samym rozwój korzeni.

Zawsze muszą być uwzględnione warunki siedliskowe. Najważniejsze z nich to:

- warunki klimatyczne
- warunki glebowe: struktura, zwięzłość, pH, dostępność wody, możliwość głębokiego korzenienia itd.,
- warunki środowiskowe ograniczające w przyszłości rozwój koron i korzeni: budynki, nad- i podziemne elementy infrastrukturalne. Należy przy tym uwzględnić tempo wzrostu jak i osiągnięte wymiary i pokroje oraz inne cechy poszczególnych gatunków.

## **Ochrona trwała**

Zalecenia wykonania konstrukcji chroniących drzewo powinny być częścią projektu zieleni.

Należy uwzględnić następujące aspekty:

- ochrona przed pojazdami na parkingach

- osłony pni w miejscach licznie uczęszczanych przez ludzi i celowo uszkodzonych
- ochrona gleby przed ubiciem przez parkujące samochody przy pomocy krat i odbojników
- bariery zapobiegające dostawaniu się szkodliwych substancji do gleby wokół drzewa

### **Wyznaczenie strefy ochronnej**

Strefa ochronna wokół drzewa powinna zapobiegać wszelkim uciążliwościom. Strefa ta odpowiada na ogół powierzchni rzutu korony; nieraz może być powiększona o 2,5 do 3 m w zależności od gatunku. Strefa ochronna musi być wyznaczona zawsze przed rozpoczęciem każdej budowy.

### **Ochrona gatunkowa**

1. Nietoperze
2. Gąsieniczniki
3. Przekraski
4. Ptaki-dziuplaki
5. Korniki potomstwo i pokarm
6. Glony/porosty
7. Gniazda szerszeni
8. Małe ssaki
9. Korsarze/pająki
10. Huby
11. Biegaczowate potomstwo i pokarm
12. Miazgowce
13. Małe ssaki, próchnojady, ślimaki, robaki
14. Ptaki-gniazdowniki

Skrętoległy wzrost włókien

Niebezpieczeństwo złamania, przy zmianie warunków siedliskowych

Spowolniony wzrost

Kontrola warunków siedliskowych

Aerotropizm

Rozwidlenie „U”

Rozwidlenie tensyjne

Rozwidlenia „V”

Rozwidlenie kompresyjne

Niebezpieczeństwo rozłamania, ew. wzmocnienie

Zgnilizna drewna bielastego

Kontrola statyki

Zgnilizna twardzieli

Niebezpieczeństwo złamania, kontrola

Przed rozpoczęciem pracy powinny być przeanalizowane wszystkie zagrożenia z nią związane. Nie ma żadnego ogólnie obowiązującego katalogu czynności bhp. Każda praca jest specyficznym przypadkiem wymagającym analizy. W każdym indywidualnym przypadku muszą być podjęte stosowne środki ochrony dostosowane do typu pracy; inne podczas



cięcia, inne podczas ścinki, lub gdy drzewo znajduje się w pobliżu napowietrznych linii energetycznych, czy rzeki.

-bezpieczeństwo ogólne (zbiorowe) ma pierwszeństwo przed bezpieczeństwem indywidualnym. Uprząże i liny należą do bezpieczeństwa indywidualnego.

1. Korona
2. Pień
3. Korzenie

### **Sadzenie**

1. z gołym korzeniem
2. z bryłą korzeniową
3. w pojemnikach

### **Rodzaje materiału sadzeniowego**

#### **Drzewa z gołym korzeniem (bez bryły)**

- Zwykle to drzewa liściaste mniejszych wymiarów (poniżej 18-20 cm obwodu pnia).

Niektórych gatunków nie sprzedaje się bez bryły.

- Materiał taki jest wprawdzie tańszy ale ich stosowanie związane jest z większym ryzykiem.

#### **Drzewa z bryłą korzeniową**

#### **Drzewa „depozytowane” w szkółce**

- Drzewa wyjęte z bryłą ziemną z gruntu i uprawiane na twardym podłożu. Bryły są przysypane ze wszystkich stron miękkimi substancjami przyrządzanymi z torfu. Korzenie mogą się rozrastać nieograniczenie we wszystkich kierunkach i mogą być przycinane. Depozytowanie może trwać tylko jeden okres wegetacyjny. Rośliny mogą być w tym okresie wysadzane.

- Wybór rodzaju materiału sadzeniowego uzależniony jest od gatunku, wielkości, warunków siedliskowych i in. uwarunkowań jak np. koszty.

1. średnica korony
2. obwód pnia
3. wysokość drzewa
4. wysokość pnia
5. średnica bryły korzeniowej
6. średnica gołego systemu korzeniowego

### **Wielkość roślin**

Podstawowe parametry młodego drzewa - materiału sadzeniowego to:

- Obwód pnia mierzony na wysokości 1m nad gruntem normalne przedziały: 10/12, 12/14, 14/16, 16/18, 18/20, 20/25, 25/30

- liczba przesadzeń (szkółkowań) np. 2x v, 3x v, 4x v, 5x v., ewentualnie informacja „rosnące bez zwarcia”

Dla drzew soliterowych dodatkowo:

- wysokość drzewa (m)
- szerokość korony (m)
- wysokość pnia (od gruntu do nasady korony)

- średnica bryły korzeniowej (cm) lub średnica systemu korzeniowego (cm)
- wysokość nasady korony

### **Korona**

Korona powinna być uformowana regularnie i jej nasada wyprowadzona na konieczną wysokość. W koronie nie mogą się znajdować gałęzie krzyżujące i obcierające się jak również gałęzie z wrastającą korą u nasady. Rany po cięciu gałęzi (cięcie na obrączkę) muszą być zabliźnione kalusem.

przyrosty roczne

*Przed sadzeniem należy:*

- określić masę i objętość bryły korzeniowej
- przygotować stosowny do wysokości palmy kozioł
- przyciąć korzenie i przygotować bryłę korzeniową
- chronić bryłę korzeniową i ustalić sposób jej wyjęcia

1. punkty unoszenia drzewa z gołym korzeniem
2. przejściowe dołowanie
3. punkty unoszenia drzewa z bryłą korzeniową
4. przejściowe dołowanie

### **Przechowywanie (dołowanie)**

W miarę możliwości drzewo powinno być posadzone natychmiast po dostawie. Doły sadzeniowe powinny być uprzednio przygotowane. Gdy z jakichś powodów jest to niemożliwe, drzewa należy zadołować w miejscu przydatnym i blisko położonym. Materiał sadzeniowy musi być zabezpieczony przed wiatrem, słońcem i przesuszeniem. Drzewa z gołym korzeniem powinny być zabezpieczone wilgotnym piaskiem. Jeżeli przechowywanie ma trwać dłużej niż dwa dni rośliny muszą być zadołowane i przysypane piaskiem, ziemią, mulczem lub przykryte tkaniną. Aby nie uszkodzić korzeni dołowanym zimą drzewom z gołym korzeniem przysypuje się korzenie tylko piaskiem. Drzewa z bryłą korzeniową powinny być dołowane w pozycji pionowej. Bryły korzeniowe muszą być przysypane piaskiem, trocinami, zrębkami w celu ochrony przed przesuszeniem.

### **Pora sadzenia**

Z reguły, w zależności od gatunku wiosna lub jesień są najlepszymi porami sadzenia drzew. Iglaste sadi się tradycyjnie jesienią. Niektóre liściaste najlepiej jest sadzić wiosną. Odnosi się to przede wszystkim do drzewa z gołym korzeniem, porę sadzenia drzew z bryłą korzeniową można rozszerzyć. Drzewa w pojemnikach i drzewa „depozytowane” można sadzić praktycznie cały rok.

*Palmy sadi się przy ciepłej, łagodnej pogodzie, czyli późną jesienią lub wczesnym latem. W zimnym sezonie palm nie powinno się sadzić ponieważ nie mają one wtedy przyrostu.*

### **Warunki siedliskowe**

funkcje korzeni:

Korzenie pełnią cztery główne funkcje: kotwiczą drzewo w gruncie, pobierają wodę z solami mineralnymi, transportują, magazynują.

Dostępna przestrzeń korzenienia się powinna zapewnić wystarczające warunki do rozwoju korzeni i drzewa. Teoretycznie potrzebne jest 0,75 m<sup>3</sup> przestrzeni korzenienia na 1,0 m<sup>2</sup> powierzchni rzutu korony. Minimalna, konieczna przestrzeń korzenienia się jednego drzewa wynosi 8-16 m<sup>3</sup>.

Do prawidłowego rozwoju korzeni drzewa musi być spełnionych kilka podstawowych warunków:

- Zawartość tlenu w powietrzu glebowym musi wynosić 12-18 %
- Wartość pH powinna wynosić 5-7
- Optymalna zawartość makroelementów wynosi: N 25-50 mg, P 15-20 mg, K 20-35 mg, Mg 10-15 mg w 100 g gleby

Gleba powinna być siedliskiem fauny i flory.

### **Naturalne warunki glebowe**

Naturalne warunki glebowe występują w parkach i ogrodach. W takich korzystnych dla rozwoju korzeni warunkach w glebie występują cztery poziomy (0, A-C). Stanowiska takie wymagają tylko nieznacznego przygotowania. Korzenie posadzonego drzewa wyrastają poza dół sadzeniowy po 2-3 latach. Następnie rozrastają się w otaczającej glebie. Witalność drzewa utrzymuje się na równomiernym poziomie. Nawierzchnia jest często pokryta darnią trawnika. Darni ogranicza dostępność tlenu i wody dla korzeni drzewa. Jest bardzo ważne, aby warunki w obrębie dołu sadzeniowego były podobne do warunków siedliskowych przestrzeni korzenienia się

1. drenaż boczny na zboczu
2. drenaż wglębny poprzez warstwę

### **Kształt i średnica dołu sadzeniowego**

W normalnych warunkach kształt i wielkość dołu sadzeniowego określone są przez bryłę korzeniową lub wymiary gołych korzeni. Dół sadzeniowy powinien być większy od bryły korzeniowej lub gołych korzeni o 45-60 cm z każdej strony. Na gorszych glebach dół powinien raczej jeszcze większy.

1. użycie palika do wyznaczenia głębokości dołu
2. optymalny dół sadzeniowy dla drzewa
3. optymalny dół sadzeniowy dla palmy

### **Głębokość dołu sadzeniowego**

Głębokość dołu sadzeniowego wynika z wymiarów bryły korzeniowej lub gołych korzeni. Szyjka korzeniowa musi znajdować się po posadzeniu tuż nad powierzchnią gruntu. Jest to szczególnie ważne na stanowiskach wilgotnych, o zwięzłych glebach. Na ulicach lepiej zawsze sadzić płycej niż zbyt głęboko, drzewo po posadzeniu zawsze osiada. Przy ubitym podłożu dno dołu sadzeniowego powinno być wzruszone a drzewo posadzone na niewielkim kopczyku na dnie.

### **Dno dołu sadzeniowego**

Sadzenie drzewa na kopczyku na dnie dołu sadzeniowego ma kilka zalet. Kopczyk ułatwia dokładne określenie wysokości szyjki korzeniowej, zapobiega zatopieniu przy nadmiarze wody. Stanowiska ze stagnującą wodą powinny zostać zdrenowane. Kopczyk formuje się z substratu dolnego pozbawionego substancji organicznej i zapewniającego trwałą strukturę.

Nie nadaje się do tego lawa ani żwir. Należy unikać stanowisk ze stagnującą wodą.

1. wymiary dołu sadzeniowego pojedynczego drzewa
2. chodnik
3. pas sadzeniowy
4. jezdnia
5. dół sadzeniowy
6. wspólny dół sadzeniowy dla kilku drzew

### **Możliwości powiększenia przestrzeni korzenia**

Istnieją różne możliwości powiększania przestrzeni korzenia drzew ulicznych zarówno w sposób odkryty jak i zakryty (podziemny).

#### **Naturalne, odkryte rowy sadzeniowe**

Najlepsze możliwości dają wystarczająco duże przestrzenie korzenia w postaci:

- Prostokątne przestrzenie korzenia wzdłuż chodników o szerokości min. 1m i jak najdłuższe
- Wspólne przestrzenie korzenia dla dwóch lub kilku drzew
- Długie rowy sadzeniowe o szerokości 2,5-3 m

#### **Technicznie konstruowane przestrzenie korzenia**

Gdy do dyspozycji jest tylko ograniczona przestrzeń można ją powiększać przy pomocy różnych technicznych rozwiązań:

- Rozległą przestrzeń w obrębie chodnika pokryć płytami lub warstwą przepuszczalną dla wody i powietrza
- Betonowe kosze (o perforowanych ścianach) wypełnione substratami o stabilnej strukturze
- Kładki ponad korzeniami
- Tunele/koryta
- Skrzynki plastikowe, stabilizujące przestrzeń korzenia (systemy antykompresyjne)
- Rowy łączące przestrzenie korzenia poszczególnych drzew.

Prawie we wszystkich przypadkach można poprawić zaopatrzenie w wodę i powietrze poprzez systemy nawadniające/ napowietrzające instalowane jak najdalej od dołów sadzeniowych.

Substraty o stabilnej strukturze składają się z piasku, żwiru, lawy o odpowiednim uziarnieniu.

Substrat taki jest łatwo przerastany przez korzenie, nie ulega zagęszczeniu,

Przyjazne korzeniom substraty wspomagają trwale rozwój korzeni. Zalety substratu to:

- Odporność na zagęszczenie
- Możliwość chodzenia
- Dobra chłonność wodna, jednocześnie przepuszczalność eliminująca możliwość stagnacji wody
- Dobre przewietrzanie
- Właściwy odczyn
- Dobra sorpcja składników pokarmowych.

Substrat dolny nie może zawierać składników organicznych.

### **Stabilizacja drzewa i bryły**

Świeżo posadzone duże drzewa z gołym korzeniem, z bryłą korzeniową lub z pojemnika są w mieście narażone na działanie silnych wiatrów i wymagają mocowania do gruntu.

Unieruchomienie pnia i korzeni zwiększa szansę przyjęcia się drzewa, zapobiega złamaniu pnia i uszkodzeniom bryły.

*Palmy o małej powierzchni naporu wiatru i sadzone w ciasnych dolach sadzeniowych na ogół nie wymagają stabilizacji.*

1. ukośny palik
2. pojedynczy palik
3. podwójny palik
4. potrójny kozioł
5. poczwórny kozioł
6. wysokość palików pomiędzy 1/3 a 2/3 wysokości drzewa
7. mocowanie palmy

### **Palikowanie i wiązanie**

Tradycyjnym sposobem stabilizacji drzewa jest palikowanie i wiązanie. Paliki muszą być wbite w dno dołu poza bryłą korzeniową, tak aby jej nie uszkodzić. Wyższe paliki, do 2/3 wysokości pnia chronią go dodatkowo przed mechanicznymi uszkodzeniami np. powodowanymi przez kosiarki, pługi śnieżne, wandalii. Niższe paliki, do 1/3 wysokości pnia, słabiej łagodzą szarpnięcia wiatru, co prowadzi do szybszego wzmocnienia pnia i lepszego rozwoju korzeni. Małe drzewa o obwodzie pnia poniżej 10 cm można mocować jednym palikiem. Zaleca się ogólnie mocowanie 2-3 palikami. Drzewa duże, o obwodzie pnia powyżej 30 cm wymagają 4 palików.

Dlatego mocowanie drzewa powinno być usunięte po 1-2 latach.

1. stabilizacja trzema odciągami
  2. mocowanie u nasady korony i do ziemi
- 
1. stabilizacja bryły palikami
  2. stabilizacja bryły pasami i kotwami
  3. stabilizacja bryły metalowym „korzeniem”

### **Stabilizacja pnia odciągami**

Ten sposób mocowania zajmuje dużo miejsca i jest nieprzydatny dla drzew ulicznych. Miąższość warstwy mulczu nie powinna przekraczać 10-15 cm w zależności od rodzaju materiału.

### **Misy żwirowane lub pokrywane lawą**

Otwarte misy drzew ulicznych można wypełniać żwirem, tłuczniem, kruszona lawą itp. Misę wypełniamy po usunięciu z niej liści i jej wyczyszczeniu.

### **Ciecie drzewa sadzonego**

Materiał sadzeniowy dobrej jakości nie wymaga w zasadzie dodatkowego cięcia. Podczas sadzenia może być potrzebne tylko nieznaczne cięcie korygujące. Dotyczy to uszkodzonych pędów, gałęzi lub korzeni podczas transportu. Gdyby zaszła potrzeba usuwania przewodnika konkurencyjnego, gałęzi szorujących oznaczałoby to złą jakość materiału i jego

wcześniejsze odrzucenie. Nie powinno prześwietlać się korony ani usuwać najniższych gałęzi gdyż one są potrzebne osłabionemu drzewu do produkcji asymilatów.  
*Sadzonej palmie usuwa się suche liście (wachlarze), kilka dolnych zielonych oraz owoce. Pozostawiane liście należy związać („w pędzel”). Czuby pozostawianych liści mogą być trochę skrócone. Wszystko to zmniejsza utratę wody i chroni przed uszkodzeniem. Zabiegi te nie są konieczne w przypadku gdy palmy są w pojemnikach, z nieuszkodzoną dużą bryłą korzeniową. W nieuszkodzonej bryle jest wystarczająca ilość wody na kilka miesięcy po posadzeniu.*

### **Pospolite błędy sadzenia**

Najczęściej popełniane błędy przy sadzeniu:

- Drzewo zostało posadzone za głęboko
- Z bryły nie została zdjeta juta i nie rozcięto siatki metalowej z górnej połowy bryły
- Zawinięte w pojemniku korzenie nie zostały rozcięte i rozłożone równomiernie na kopczyku
- Gleba/substrat jest za sucha lub za mokra. Stagnacja wody jest niedopuszczalna
- Wiązanie drzewa jest za mocno zaciągnięte lub na niewłaściwej wysokości
- Paliki zostały wbite w bryłę.

W zależności od gatunku i warunków siedliskowych okres intensywnej pielęgnacji może trwać 2-4 lat.

### **Kontrola i usunięcie elementów palikowania i wiązania**

Wiązania muszą być regularnie sprawdzane, i w razie potrzeby poprawiane, szczególnie dot. luzowania zaciskających i duszących pnie wiązań. Po 2-3 latach drzewo stabilizuje się własnymi korzeniami wrastającymi w stały grunt wokół dołu. Paliki i wiązadła powinny zostać usunięte. Brak jeszcze doświadczenia co do postępowania z elementami stabilizowania bryły korzeniowej.

### **Cięcie po posadzeniu i cięcie formujące**

W nadchodzących po posadzeniu latach dużego znaczenia nabiera cięcie formujące. Drzewo przygotowywane jest do pełnienia nowych funkcji, czy to jako drzewo uliczne, czy to jako drzewo parkowe lub drzewo formowane. Już teraz powinny zostać przewidziane ostateczne wymiary i pokrój drzewa. Celem cięcia formującego jest wytworzenie właściwych struktur witalnych koron. Cięcie formujące rozpoczynamy po przewyciężeniu szoku przesadzeniowego. Jest to zabieg ustawiczny, prowadzony początkowo na młodym drzewie co 2 lata, w późniejszym wieku w turnusie 4-5 lat.

*Cięcie palm ogranicza się do usuwania suchych liści i owoców. Należy unikać cięcia zielonych liści. Cięcie liści wykonywane jest regularnie. Na ulicy gdzie spadające owoce czy liście mogą być niebezpieczne konieczne będzie coroczne cięcie. Związane przed transportem liście rozwiązywane są po 3-5 miesięcy po przesadzeniu. Liście obcinane są jak wyżej.*

### **Strefa ochronna w drewnie gałęzi**

Drzewa wykształciły naturalny mechanizm obronny zabezpieczający przed infekcją organizmów rozkładających drewno. Podczas odrzucania gałęzi tworzona jest u jej nasady strefa ochronna, zapobiegająca rozprzestrzenianiu się zgnilizny z gałęzi do drewna pnia. Podczas usuwania gałęzi strefa ochronna musi być bezwzględnie zachowana.

## **Usunięcie przewodnika konkurencyjnego u młodych drzew**

Przewodniki konkurencyjne powstają, gdy z tego samego miejsca rozwijają się dwa lub więcej równorzędne pędy. W rozwidleniu powstaje silne połączenie wtedy, gdy krawędź listwy korowej skierowana jest do góry. Połączenie jest słabe, gdy kora wrasta pomiędzy konary. Ogólnie, w zależności od funkcji i gatunku, preferowane są drzewa o pojedynczym pniu centralnym.

Usunięcie przewodnika konkurencyjnego polega na wykonaniu cięcia po zewnętrznej stronie listwy korowej, możliwie jak najbliżej. Kąt cięcia określony jest pozycją listwy korowej.

Usuwanie przewodnika konkurencyjnego może przynieść pożądane efekty jedynie przy formowaniu młodych drzew.

## **Zabiegi cięcia**

### **Cięcie młodego drzewa**

Celem formowania korony jest wspomaganie młodego drzewa w jego rozwoju jako osobnika silnego i dobrze ukształtowanego. Poprzez cięcie formujące kształtujemy strukturę drzewa w ten sposób, aby w stadium starości gałęzie w koronie były równomiernie rozłożone, a pomiędzy nimi w koronie zachowane wystarczające odstępy. Gałęzie o słabych połączeniach - wrośniętej korowinie - muszą być usunięte lub zredukowane. Usuwane są również gałęzie krzyżujące się, ocierające się, martwe i uszkodzone.

## **Pielęgnowanie młodego drzewa**

### **Pielęgnowanie korony**

Celem pielęgnowania korony jest utrzymanie drzewa w stanie zdrowym i bezpiecznym.

Cięcie pielęgnacyjne korony obejmuje usuwanie gałęzi martwych, obumierających, chorych ocierających się, narastających na siebie, słabo umocowanych, nieraz też mniej żywotnych. Usuwane są też obce przedmioty i niechciane pnącza.

### **Prześwietlanie korony**

Podczas prześwietlania korony usuwamy niewielką część gałęzi wtórych i małych, żywych gałęzi. Najczęściej wystarczy usunięcie 5-10% prześwietlanie nie powinno przekroczyć 15%. Efektem prześwietlania powinno być równomierne rozłożenie listowia i gałęzi. Z reguły zabieg ten dotyczy wyłącznie drzew liściastych. Prześwietlanie obejmuje równocześnie zabiegi pielęgnowania korony, i nie zmienia ani wielkości ani pokroju drzewa.

W wyniku cięcia prześwietlającego może wnikać do wnętrza korony więcej światła, opór dla wiatru ulega zmniejszeniu lub odciążone zostają nadciężkie gałęzie. U niektórych gatunków prześwietlenie korony może spowodować rozwój nadmiernej ilości pędów regeneracyjnych. U drzew o cienkiej korowinie jak *Fagus*, *Carpinus* i *Betula* prześwietlenie może wywołać zgorzel słoneczną na odsłoniętym pniu. Przykłady wykonywania cięć dojrzałego drzewa:

## **Czynniki estetyczne**

Gatunki z rodzajów *Acer*, *Betula*, *Carpinus*, *Juglans* i kilka innych gatunków powinny być cięte w okresach po rozwinięciu lub zrzuceniu liści. Wyciek soków („płacz wiosenny”) z ran

mimo, że zasadniczo nieszkodliwy, jest nieestetyczny.

### **Formy głowiaste**

Formy głowiaste drzew uzyskujemy przez coroczne, lub powtarzane najpóźniej co trzy lata, usuwanie gałęzi w tym samym miejscu. Tworzy się wówczas „głowa”. Ponieważ staje się ona ważnym rezerwuarem materiałów zapasowych nie wolno jej ranić lub usuwać.

Formy głowiaste dają specjalne efekty kompozycyjne.

Uzyskanie formy głowiastej rozpoczyna się cięciem młodego drzewa i to gałęzi nie grubszej niż 2-5 cm. Gałęzie powinny być równomiernie rozłożone na pniu.

### **Cięcie iglastych**

Cięcie drzew iglastych, rosnących pojedynczo czy w grupach, powinno być ograniczone do cięcia formującego. Najlepsze formowanie drzewa iglastego polega na zachowaniu przewodnika i jak najdłuższych gałęzi bocznych. Niektóre spośród iglastych, szczególnie sosna, dość szybko gubią dolne gałęzie. Regularnie usuwając martwe gałęzie można poprawić wygląd i stan drzewa. Niektóre iglaste jak np.: *Taxus* i *Chamaecyparis* dobrze znoszą cięcie formujące w obrębie cienkich gałęzi. Większość iglastych źle znosi silniejsze (niż prześwietlanie) cięcie.

### **Palmy**

Przy cięciu palm zaleca się stosowanie podnośnika lub „roweru drzewnego”. Liście palmowe można ciąć zarówno piłą ręczną jak i pilarką łańcuchową lub innymi specjalnymi narzędziami. „Drzewołazów” nie wolno używać.

### **Wiązanie linką stalową**

1. śruba
2. mocowanie
3. linka stalowa

### **Wzmocnienie liną rurową**

1. wkładka poszerzająca i osłona
2. lina
3. amortyzator
4. pętla na zapas liny

Montowane bezinwazyjnie:

- wiązania opaskowe,
- wiązania z lin propylenowych,
- wiązania taśmowe,

Montowane inwazyjnie:

- wiązania swobodne

### **Systemy wiązań**

1. wiązanie pojedyncze
2. wiązanie „w trójkąt”
3. wiązanie „w gwiazdę”
4. wiązanie „w wielobok”



Przy wyborze rodzaju i sposobu zabezpieczenia korony należy uwzględnić:

- konstrukcje korony,
- czy przejmowane jest trwałe obciążenie?
- jaka jest konieczna wytrzymałość wiązania?

Wiązania mocowane są zwykle na 2/3 wysokości pomiędzy zagrożonym punktem np. rozwidleniem a wierzchołkiem.

Rany starsze niż dwa tygodnie nie powinny być zabezpieczane.

Pokrycie świeżej rany ciemną, światłoszczelną folią może stymulować rozwój kalusa i kalusa powierzchniowego.

Nigdy nie należy nanosić środków do pielęgnowania rany na stare, nieaktywne, lub rozkładane drewno.

### **Redukcja korzeni**

1. odstęp minimalny od pnia równa się 5x średnicy odziomka
2. przestrzeń ekranu korzeniowego
3. wykop
4. budynek

### **Ośłona strefy korzeniowej**

#### **Ochrona pojedynczych korzeni w wykopie**

### **Ekran korzeniowy**

1. paliki drewniane
2. siatka druciana
3. juta
4. ziemia urodzajna
5. ziemia z podłoża (martwica)

### **Ścinka drzew w całości**

Drzewo może być ścięte i obalone w całości wtedy, gdy dysponujemy wystarczającą wolną przestrzenią, strefą zagrożenia tj. powierzchnia koła o promieniu równym 2krotnej wysokości drzewa. Drzewo będzie obalone w zamierzonym kierunku po wykonaniu tzw. podcięcia i cięcia obalającego. W razie potrzeby można użyć liny, klinów, tyczek kierunkowych i/lub lewarka, wciągarek lub innego specjalistycznego sprzętu do obalania. Należy się upewnić, że w ww. strefie zagrożenia nie ma osób, zwierząt ani wartościowych przedmiotów.

### **Ubezpieczenie ścinanego drzewa**

1. pojedyncza lina
2. pojedyncza lina zakotwiczona
3. lina zakotwiczona z przełożeniem
4. lina z wyciągiem mechanicznym

Bezpieczeństwo i utrzymanie obranego kierunku obalania zależy od prawidłowego usytuowania, rozmiaru i kształtu zawiasy. Zawiasa musi być równoległa do rzazu podcinającego i na obu krańcach jednakowo szeroka. Rzaz obalający zakładamy trochę

wyżej niż podeszwa rzazu podcinającego (24 cm). Płytkie cięcia 2 cm poniżej i powyżej rzazu obalającego wykonane nieznacznie nad zawiasem zapobiegają rozdieraniu pnia. Należy zachować ostrożność przy obalaniu drzew w górę stoku. W takim przypadku próg bezpieczeństwa zawsze musi być wyższy niż 5 cm.

A

1. Podeszwa
2. Kierunek obalania

B

1. Rzaz obalający
2. Wysokość rzazu obalającego

C

1. Zawias

### **Rzaz podcinający**

Rzaz podcinający decyduje o kierunku padania drzewa i umożliwia złamanie bez zmian kierunku obalania. Głębokość rzazu podcinającego wynosi pomiędzy jedną piątą a jedną trzecią średnicy pnia. Podeszwa powinna leżeć w płaszczyźnie horyzontalnej, a dach pod kątem 30-45 stp. do niej. Kąt ten zależy od właściwości drewna, stanu pnia jak i warunków otoczenia.

### **Zawiasa**

W celu zapewnienia dokładnego kierunku obalania pomiędzy rzazem podcinającym i rzazem obalającym musi być pozostawiona zawiasa o jednakowej szerokości. Gdyby w wyniku nie dość dokładnego cięcia szerokość zawiasy była różna lub zostałaaby ona wręcz całkowicie przecięta drzewo będzie padało w innym od przewidzianego kierunku. Wysokość i szerokość zawiasy zależy od gatunku drzewa (wytrzymałości drewna), deformacji drzewa a zwłaszcza korony oraz warunków lokalnych. W niektórych przypadkach zawiasa powinna być celowo nierówna aby po założeniu rzazu podcinającego zmienić kierunek padania drzewa.

### **Rzaz sztyletowy**

#### **Ścinka sekcyjna**

1. lina robocza
2. wiązanie krótkie

### **Opuszczanie kawałków drewna**

#### **Spuszczanie kawałków drewna przy pomocy przyrządu hamującego**

#### **Techniki linowe przy sekcyjnej ścinie drzew**

Gdy nie ma wystarczającej przestrzeni do ścinki w całości drzewo ścina się sekcyjnie. Drzewo ścinamy po kawałku; w razie konieczności poszczególne kawałki spuszczaemy na ziemię przy pomocy lin. Prace takie są niebezpieczne i mogą być wykonywane tylko przez wyszkolonych pracowników. Ścinka sekcyjna może być wykonywana zarówno z lin jak i z podnośnika. Szczególnego podkreślenia wymaga konieczność przestrzegania europejskich jak i krajowych przepisów bhp.

#### **Piły ręczne**

## **Pilarki łańcuchowe**

Przy pracach wykonywanych na drzewie, związanych z zagrożeniem musi znajdować się w pobliżu druga osoba (dołowy). Powinna ona zapewnić zorganizowanie lub/i przeprowadzenie akcji ratunkowej.

### **Prawidłowe ustawienie drabiny do wejścia na drzewa**

#### **Ocena ryzyka**

Przed przystąpieniem do prac na drzewie konieczna jest jego ocena. Ocenie podlega samo drzewo jak i najbliższe otoczenie. Należy dokonać kontroli statyki drzewa zgodnie z rozdz. „Diagnostyka”. Na podstawie stwierdzonego rodzaju i stopnia zagrożenia wybierana jest właściwa technika pracy.

#### **Drabiny**

Do wejścia na drzewa przydatne są następujące typy drabin:

- drabina pojedyncza
- drabina składana lub rozciągana
- drabina jednorurowa
- drabina teleskopowa
- rusztowania (platforma robocza)

Przed użyciem drabiny należy upewnić się, czy została ona zabezpieczona przed złożeniem, ześlizgnięciem lub wywróceniem się. Gdy tylko możliwe przestrzegać stosunku 1: 4 (odległość od drzewa: wysokość punktu kontaktu drabiny z drzewem).

Aby sprawdzić prawidłowe ustawienie drabiny należy:

1. postawić drabinę
2. stanąć w pozycji wyprostowanej, palce nóg u podstawy drabiny
3. wyciągnąć ręce razem z wyprostowanymi do góry kciukami równoległe do ziemi
4. dłonie powinny sięgać drabiny, a palce mogły obejmować szczeble

Nieraz konieczne będzie celowe stosowanie miękkich podkładek.

#### **Pas roboczy**

1. pas udowy
2. pas biodrowy
3. szelki
4. lina robocza
5. linka boczna (lonża)
6. punkt mocowania

### **Wyposażenie i techniki wspinania się na drzewo**

#### **Uprzęże**

- Norma EN 813 i EN 358/361
- Norma EN 361

#### **Karabinki**

1. karabinki zapadkowy dla narzędzi
2. karabinki zakręcany
3. karabinki automatyczny (trójdrożny karabinki) dla bezpieczeństwa pracownika

Ich wytrzymałość jest znormalizowana i musi wynosić przynajmniej 22 kN wzdłużnie, w stanie zamkniętym.

Karabinki powinny być zgodne z EN 1227/EN362). Dla bezpiecznego funkcjonowania wszystkie części muszą być czyste a przy mrozie dodatkowo suche.

### **Liny wspinaczkowe**

EN 1891 typ A

-lina robocza musi być wykonana z materiału syntetycznego o charakterystyce poliestru lub poliamidu

- min. wytrzymałość wspinaczkowej na rozerwanie lub na załamanie musi wynosić 22 kN.

### **Ochronna odzież osobista**

1. kask z przyłbicą
2. bluza robocza też z wkładką przeciwprzecięciową
3. rękawice ochronne
4. spodnie z wkładką antyprzecięciową
5. buty ochronne.

### **Środki ochrony osobistej**

#### **Kontrola okresowa**

Całe wyposażenie ochrony osobistej, jak i ekwipunek roboczy musi być okresowo kontrolowane, przynajmniej raz w roku. Sprawdzeniu dokonuje osoba kompetentna, zatrudniona w zakładzie lub inspektor spoza zakładu. Inspektor powinien ocenić jakość wyposażenia i sposób przechowywania. Musi się też upewnić o spisaniu i zlikwidowaniu wyposażenia uszkodzonego i przeterminowanego.

Okresowa kontrola nie może zastąpić każdorazowego sprawdzania całości ekwipunku przed każdym użyciem przez treeworkera.

#### **Węzeł Prusika Pętla Prusika**

#### **Węzeł Blake'a**

#### **Węzeł Diestla**

#### **Węzeł tatrzański skrajny**

„Ósemka” -podwójna, -pojedyncza

#### **Węzeł tatrzański skrajny (Węzeł Palstek)**

Węzła tatrzańskiego skrajnego wolno używać tylko po zabezpieczeniu tzn. luźny koniec liny musi być zabezpieczony np. podwójną „ósemką”.

#### **Węzeł „Ósemka”**

#### **Wspinanie się techniką „Footlock”**

#### **Wspinanie z przerzucaniem liny**

#### **Wejście techniką biodrową**

#### **Woreczek rzutki**

Baza

1. dobra
2. zła

### **Techniki wspinania się na drzewo**

Treeworker może wspiąć się na drzewo przy wyłącznym użyciu liny. Używa do tego liny wspinaczkowej jako liny pojedynczej lub liny podwójnej. Oprócz umiejętności wystarcza mu do tego rzutka, przy pomocy której umieszcza linę wspinaczkową na drzewie. Dodatkowo powinien on posiadać umiejętność posługiwania się innymi metodami wspinania się jak np. „footlocking”. Druga lina wspinaczkowa instalowana jest na drzewie dla celów ratunkowych. Rzutka składa się z niewielkiego woreczka (250-400 g) przyczepionego do cienkiej linki (o średnicy 2-4 mm). Można nią rzucać na drzewo na wysokość ponad 20 m. Lżejszy woreczek i cieńsza linka umożliwiają wrzucenie rzutki wyżej w koronę drzewa. Jednak rzutki o lekkich woreczkach i cieńszych linkach mogą zaczepiać i rwać się, zwłaszcza na drzewach o grubej korowinie. Rzutki można wstrzelać w koronę przy pomocy procy.

### **Bezpieczeństwo na drzewie**

Podczas używania piły łańcuchowej linka boczna musi być odporna na przecięcie (EN 358).

### **Ochraniacz kambium**

#### **Baza pomocnicza**

#### **A Ochraniacz kambium**

#### **B Pomocnicza baza z lonży i karabinka**

### **Praca na linach**

1. wejście
2. bazy
3. bazy pomocnicze
4. stanowiska pracy
5. zejście

### **Techniki pracy z podnośnika**

Podnośniki są bardzo przydatne przy pielęgnowaniu jak i ścinie drzew. Zapewniają one wysokie bezpieczeństwo oraz obniżają zagrożenie upadkiem. Dla bezpieczeństwa konieczna jest nie tylko dobra maszyna co i kompetentna obsługa z uprawnieniami UDT. Podnośnik musi być każdego dnia przed użyciem sprawdzony. Należy przestrzegać krajowych przepisów bezpieczeństwa jak i instrukcji producenta.

### **Typy podnośników**

W zależności od potrzeb stosowane różne rodzaje podnośników np: teleskopowe, przegubowe, samobieżne i doczepne. Wszystkie podnośniki muszą być regularnie poddawane przeglądowi (por. przepisy krajowe). Należy przestrzegać instrukcji obsługi, maszyny muszą być ustawiane w bezpieczny sposób. Bezpieczne odstępki np. od przewodów elektrycznych muszą być zachowane.

Nie wolno używać podnośnika jako bazy do spuszczenia czy przemieszczania usuwanych elementów drzewa.

### **Ratowanie z wysokości**

Ratowanie z wysokości musi być przeprowadzone bezpiecznie i skutecznie. Dlatego konieczne są regularne ćwiczenia pracowników. Każdy treeworker musi być w stanie bezpiecznie sprowadzić na ziemię osobę, która uległa wypadkowi. Taka osoba musi być zawsze w pobliżu prac wspinaczkowych i udzielić pierwszej pomocy. Specjalne techniki ratowania z wysokości muszą być wyuczone na kursach wspinaczkowych. Po rozpoznaniu sytuacji, wezwaniu pomocy, i zabezpieczeniu, jeżeli to tylko możliwe, przed dalszymi uszkodzeniami można przystąpić do ratowania. Sprowadzony na ziemię ranny, przed przybyciem lekarza, powinien zostać stabilnie ułożony i ciepło okryty. W szczególnych przypadkach np. gdy zranienie grozi utratą nadmiernej ilości krwi lub utratą przytomności pierwsza pomoc musi być udzielona na drzewie. W przypadku podejrzeń uszkodzenia kręgosłupa nie wolno przemieszczać rannego lecz ustabilizować rannego na drzewie, wezwać i czekać na pomoc lekarską. Osoby nieprzytomne, np. w wyniku „wahadłowego upadku [w linę]" muszą być szybko i bezpiecznie sprowadzone na ziemię. Scenariusz ratowania jest trudny do ustalenia z góry. Aby nie dochodziło do dalszych uszkodzeń rannego, lub osób trzecich na drzewie jak i pod drzewem ratowanie z wysokości powinno być wykonywane jedynie przez wyszkolonych i doświadczonych pracowników. W niektórych przypadkach zaleca się na początku prac na drzewie zainstalowanie liny ratunkowej. Lina taka ułatwi znakomicie akcje ratowniczą. Przed rozpoczęciem prac w drzewie dokonywana jest ocena zagrożeń.

Obejmuje ona następujące informacje przydatne podczas ewent. akcji ratowniczej:

- jakie prace będą wykonywane?
- jaki jest przebieg prac?
- jak jest usytuowane stanowisko pracy, jaka jest do niego dostępność?
- czy są dostępne i gotowe do użycia wszystkie środki potrzebne do prowadzenia akcji ratowniczej i udzielenia pierwszej pomocy? Jest dostępna lina ratownicza, może to być wcześniejsza lina wspinaczkowa, zainstalowana na drzewie, druga uprząż, pętla z taśmą, pętla ratownicza i zestaw ratowniczy?
- jak wzywać pomoc (nr telefonu, nr komórki itd.)
- adres miejsca pracy i dodatkowe informacje o drodze ratunkowej.

Ratowanie z powietrza jest specjalistyczną umiejętnością i musi być stałą częścią podstawowego szkolenia każdego treeworkera.

### **Ratowanie rannego treeworkera z drzewa**

W każdej grupie wspinających się na drzewo przynajmniej co drugi powinien być w stanie przeprowadzić akcję ratunkową z wysokości. Natomiast wszyscy muszą być przeszkoleni w zakresie udzielania pierwszej pomocy i posiadać przy sobie apteczkę pierwszej pomocy.

### **Ratowanie rannego treeworkera z podnośnika**

Zaleca się aby każda osoba w koszu była zabezpieczona przed upadkiem. W każdej grupie przynajmniej co druga osoba powinna być w stanie przeprowadzić akcję ratunkową z podnośnika.

### **Przygotowanie miejsca pracy**

Prace na drzewie i wokół drzewa mogą być bardzo niebezpieczne. Przygotowanie i zabezpieczenie miejsca pracy jest szczególnie istotne. Każdy European Tree Worker musi dokonać analizy zagrożeń w miejscu pracy i omówić je przed rozpoczęciem pracy ze

wszystkimi pracownikami. Analiza zagrożeń powinna obejmować:

- wielkość i granice miejsca pracy
- dostęp do miejsca pracy
- rodzaje wykonywanych zabiegów na poszczególnych drzewach
- szczególne ograniczenia
- zagrożenia (infrastruktura itp.)
- przeznaczenie gałęziówki
- terminy i ograniczenia terminowe
- nazwiska i adresy kontaktowe
- miejsce przechowywania wyposażenia ratowniczego.

### **Dojazd do miejsca pracy**

Najczęściej do wypadków dochodzi podczas dojazdu i powrotu z placu budowy. Transport ludzi i materiałów musii odpowiadać przepisom państwowym. Gdy razem z pracownikami przewożone są materiały i ekwipunek muszą być prawidłowo zabezpieczone. Przewożone materiały, zwłaszcza paliwo i pestycydy muszą być w pojemnikach zabezpieczających przed wyciekami do wnętrza pojazdu i bezpiecznie umieszczone w pojeździe.

Pojazdy nie mogą być przeładowane. Transportowanie pracowników razem z ciężkimi materiałami jest zabronione.

### **BHP Pracownicy w miejscu pracy**

Praca na drzewie jest potencjalnie niebezpieczna i może być wykonywana tylko przez wykwalifikowanych pracowników. Ocena ryzyka pracy musi być dokonana zawsze przed jej rozpoczęciem. Ze względów bezpieczeństwa pracownik na drzewie nie może być sam. Musi być przynajmniej drugi treeworker, który może udzielić pomocy i wykonać akcję ratowniczą. Każdy pracownik musi być przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy i ratowania z „wysokości”. W miejscu pracy musi zawsze znajdować się stosowny pojazd, apteczka pierwszej pomocy, wyposażenie ratownicze. Telefon komórkowy lub inny środek łączności powinien być udostępniony przed rozpoczęciem pracy.

Do licznych wypadków dochodzi również na ziemi w wyniku spadania gałęzi, lub z powodu niewłaściwego stosowania narzędzi i maszyn (np. rozdrabniaczy gałęzi). Stan zdrowia pracowników jest bardzo ważny i musi być stale obserwowany. European Tree Worker, który czuje się nie w pełni sprawny nie może pracować na drzewie. Środki ochrony osobistej (soo) są obowiązkowe, i obejmują:

- kamizelkę bezpieczeństwa, spodnie z wkładką ochronną przeciwprzecięciową (często trudno palną)
- rękawice chroniące przed wibracjami piły, odłamkami i cierniami
- obuwie ochronne z wkładkami ochronnymi (noskami)
- kask ochronny odpowiadający normom, obowiązkowy zarówno dla pracowników na drzewie jak i na ziemi.

Ośłona wzroku i słuchu jest powszechnie zalecana.

Narzędzia muszą być dobrze utrzymane.

### **Zabezpieczenie prac przy ulicy zgodnie z przepisami komunikacyjnymi**

#### **Zabezpieczenie robót**

Jeżeli miejsce pracy znajduje się na terenie ogólnie dostępnym konieczne są

zabezpieczania przechodniów i samochodów. Taśmy bezpieczeństwa jak i zapory nie gwarantują bezpieczeństwa przechodniów i kierowców samochodów. W niektórych przypadkach musi być wyznaczony jeden pracownik do zabezpieczenia terenu robót. Ograniczenia ruchu z powodu prac prowadzonych przy drodze musi być uzgodnione z zarządem dróg. W niektórych przypadkach obowiązuje tzw. „projekt zmiany organizacji ruchu” zatwierdzony przez policję i zarządcę drogi. Dotyczą one miejsc pracy poza obszarami zabudowanymi i na odcinkach ograniczonej widoczności. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spowodowane szkody względem osób trzecich. Musi on posiadać ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

### **Podstawowe przepisy ochrony drzew**

Każdy European Tree Worker musi znać najważniejsze, aktualne przepisy i rozporządzenia dotyczące ochrony drzew w swoim kraju, np. w Polsce:

- Ustawa o ochronie przyrody
- Ustawa o środkach ochrony roślin
- Ustawa o ochronie środowiska
- Ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami
- Zarządzenia i uchwały lokalnych władz o ochronie zieleni
- Odpowiednie dyrektywy EN

Dyrektywa 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, tzw. dyrektywa siedliskowa.

### **Podstawy pielęgnowania drzew**

- rozpoznać najważniejsze gatunki drzew rosnących w obszarze jego działania

### **Zabiegi pielęgnowania drzew**

#### **Przepisy prawne, gospodarcze i socjalne**

### **Egzamin składa się z reguły z trzech części:**

#### 4.1 część teoretyczna

- 4.1.1 egzamin pisemny
- 4.1.2 egzamin ustny
- 4.1.3 określanie gatunków drzew

#### 4.2 część praktyczna

- 4.2.1 egzamin praktyczny ogólnie
- 4.2.2 egzamin praktyczny z techniki linowej i/lub egzamin praktyczny z podnośnika
- 4.2.3 egzamin praktyczny pracownika dołowego

#### 4.3 Demonstracje

- 4.3.1 dwie demonstracje symulowanych zabiegów pielęgnowania drzewa, np.: cięcie drzewa młodego, sadzenie, zabezpieczanie koron ocena wizualna ścinka i opuszczanie na linie, ochrona drzew na placach budów
- 4.3.2 symulacja ratowania z powietrza (gdy potrzebna)

Glen J. Read  
Jolanta Swinarska  
Marek Siewniak