

Standard sadzenia drzew na terenie m.st. Warszawy z doborem gatunkowym

Warszawa, 2026

Spis treści

1.	Słowniczek	3
2.	Wprowadzenie	5
3.	Charakterystyka warunków miejskich	5
3.1	Warunki przestrzenne	5
3.2	Infrastruktura techniczna	7
3.3	Warunki siedliskowe	7
4.	Dobory gatunkowe	8
4.1.	Proponowane doборы gatunków drzew do sadzenia w trudnych warunkach miejskich	10
4.2.	Inwazyjne gatunki obcego pochodzenia stwarzające zagrożenie dla Polski.....	10
5.	Parametry drzew do nasadzeń.....	11
5.1.	Kryteria wyboru i oceny materiału roślinnego.....	11
5.2.	Bryła korzeniowa drzewa	12
5.3.	Pień drzewa	13
5.4.	Korona drzewa	14
5.5.	Niedopuszczalne wady	15
6.	Sadzenie drzew.....	17
6.1.	Ogólne wytyczne sadzenia drzew	17
6.2.	Dojazd dla sprzętu niezbędnego do sadzenia	18
6.3.	Szczegółowe zasady i etapy sadzenia.....	18
6.3.1.	Wytyczanie miejsca sadzenia w terenie.....	18
6.3.2.	Wykopanie i przygotowanie dołu sadzeniowego	18
6.3.3.	Przygotowanie i umieszczenie bryły korzeniowej w dole sadzeniowym.....	19
6.3.4.	Wykonanie systemu napowietrzającego	20
6.3.5.	Ustabilizowanie drzewa w gruncie.....	20
6.3.5.1.	Przy użyciu mocowań podziemnych lub odciągów	20
6.3.5.2.	Przy użyciu opalikowania	20
6.3.6.	Zaprawienie dołu podłożem urodzajnym	21
6.3.7.	Uformowanie misy wokół drzewa po posadzeniu	21
6.3.8.	Podlanie drzewa po posadzeniu	22
6.3.9.	Ściółkowanie misy	22
6.3.10.	Montaż etykiet	22
6.3.11.	Montaż osłony przeciwko bobrom	23
6.3.12.	Uprzątnięcie terenu i wywiezienie urobku	23
6.4.	Pielęgnacja drzew w okresie pierwszych trzech lat po posadzeniu.....	23
6.4.1.	Pielęgnacja drzew w okresie spoczynku (listopad–marzec).....	23
6.4.2.	Pielęgnacja drzew w okresie wegetacyjnym (kwiecień–październik)	24
6.5.	Pielęgnacja drzew w ramach prac dodatkowych.....	27
7.	Rysunki	27

Załącznik nr 1 – Gatunki drzew o liściach sezonowych proponowane do sadzenia w mieście

Załącznik nr 2 – Zimozielone gatunki drzew proponowane do sadzenia w mieście

1. Słowniczek

1. **Bryła korzeniowa** – część systemu korzeniowego zespolona z podłożem. Termin odnosi się głównie do materiału szkółkarskiego, wykopywanego z gruntu lub z uprawy kontenerowej. Jest to struktura funkcjonalna, w której system korzeniowy pozostaje nienaruszony w stopniu umożliwiającym wznowienie wzrostu po przesadzeniu.
2. **Drzewo** – wieloletnia roślina o jednym lub kilku zdrewniałych pędach głównych (pniach) i gałęziach tworzących koronę oraz części podziemnej (systemie korzeniowym), w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody¹.
3. **Gatunek** – jednostka taksonomiczna w obrębie rodzaju, w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody². Gatunek określany jest aktualną nazwą polską i łacińską, która składa się z dwóch członów – nazwy rodzajowej i określenia gatunkowego, np. lipa drobnolistna – *Tilia cordata*, topola czarna – *Populus nigra* itp. Integralnym składnikiem nazwy łacińskiej jest również nazwisko autora (autorów).
4. **Inwestor** – zamawiający i/lub zarządca zieleni danego terenu – jednostki organizacyjne m.st. Warszawy i dzielnice, a także jednostki budżetowe i zakłady budżetowe m.st. Warszawy, które nie wchodzi w skład Urzędu m.st. Warszawy i nie posiadają osobowości prawnej.
5. **Infrastruktura techniczna** – zlokalizowane pod poziomem gruntu, na gruncie albo nad gruntem obiekty liniowe i urządzenia budowlane oraz inne obiekty budowlane wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze, chłodnicze, elektroenergetyczne, gazowe i telekomunikacyjne.
6. **Jednostki m.st. Warszawy** – jednostki organizacyjne m.st. Warszawy i jednostki pomocnicze m.st. Warszawy (dzielnice), w rozumieniu ustawy o ustroju miasta stołecznego Warszawy .
7. **Jednostki organizacyjne m.st. Warszawy** – jednostki budżetowe i zakłady budżetowe m.st. Warszawy, które nie wchodzi w skład Urzędu m.st. Warszawy i nie posiadają osobowości prawnej.
8. **Kalus, tkanka kalusowa** – tkanka, która powstaje w miejscu zranienia rośliny.
9. **Korona drzewa** – część nadziemna drzewa, czyli zespół konarów, gałęzi i pędów wyrastających z pnia.
10. **Korzenie przybyszowe (wtórne)** – powstają w miejscach, w których zwykle nie występują pierwotnie. W przypadku młodych drzew wyrastają wtórnie w wyniku zasypiania szyi korzeniowej np. podczas uprawy szkółkarskiej, zarówno w uprawie polowej jak i kontenerowej. Jest to defekt powstający jako reakcja ratunkowa drzewa, np. w wyniku braku dostępu do tlenu.
11. **Misa** – specjalne wykonane zagłębienie wokół dołu sadzeniowego z nowo posadzonym drzewem w celu późniejszego wypełnienia przekompostowaną ściółką. Zwykle w formie okręgu. W przypadku mis w chodnikach często są w kształcie kwadratu lub prostokąta, rzadziej innych kształtów.
12. **Odmiana** – jednostka taksonomiczna w obrębie gatunku, obejmująca rośliny wprowadzone do upraw ze względu na wyróżniające je cenne cechy. Nazwa odmiany umieszczana jest po nazwie gatunku, np. lipa amerykańska 'Stellata' – *Tilia americana* 'Stellata' lub po nazwie rodzaju, np. brzoza 'Hoseri' – *Betula* 'Hoseri'.

¹ Art. 5 pkt 26a ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (dalej: UOP)

² Art. 5 pkt 1 UOP

13. **Pień drzewa** – zdrewniały pęd główny lub kilka pędów głównych przy drzewach wielopniowych, od szyi korzeniowej do podstawy korony.
14. **Przewodnik** – część pnia, która jest głównym przedłużeniem osi drzewa. Większość drzew w szkółkach jest prowadzona w formie jednoprzewodnikowej. Produkowane są również drzewa o wielu przewodnikach, co może wynikać z cech gatunku lub formy prowadzenia drzewa w szkółce.
15. **Rodzaj** (bot.) – jednostka taksonomiczna, w której zgrupowano gatunki i jednostki niższej rangi. Nazwa rodzajowa składa się z pojedynczego rzeczownika lub wyrazu równorzędnego rzeczownikowi. Rodzaj określany jest nazwą polską i łacińską, np. lipa – *Tilia*, kasztanowiec – *Aesculus* itp.
16. **Ściółkowanie** – pokrycie powierzchni gleby przekompostowanym materiałem organicznym, w postaci kompostu, rozdrobnionych zrębek, kory, drzew iglastych bądź liściastych lub rozdrobnionych liści drzew gatunków liściastych (który nie zawiera dużej ilości garbników ograniczających ich rozkład). Ogranicza parowanie, wzrost chwastów, a także erozję wietrzną i wodną.
17. **Specjalista nadzorujący proces sadzenia, przesadzania i pielęgnacji drzew** – osoba, która ma odpowiednie wykształcenie kierunkowe, doświadczenie i kwalifikacje zawodowe w zakresie sadzenia, przesadzania i pielęgnacji drzew. Musi mieć wykształcenie kierunkowe przyrodnicze (ogrodnictwo, architektura krajobrazu, leśnictwo, kierunki pochodne), co najmniej średnie techniczne i minimum 5 lat doświadczenia zawodowego, albo wykształcenie kierunkowe przyrodnicze wyższe i minimum 3 lata doświadczenia zawodowego. Wykształcenie musi być potwierdzone udziałem przy pracach związanych z nadzorem nad realizacją sadzenia, przesadzania i pielęgnacji drzew na terenach zieleni, w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody³.
18. **System korzeniowy** – zespół korzeni drzewa, który pełni funkcje zaopatrywania rośliny w wodę i sole mineralne, prowadzi wymianę gazową oraz zapewnia stabilizację w gruncie. Rozpiętość systemu korzeniowego, w przypadku wzrostu drzewa w warunkach optymalnych, może osiągać nawet trzykrotność rzutu korony. Większość systemu korzeniowego drzewa znajduje się na głębokości 0,5–0,6 m od powierzchni gruntu. Najistotniejsze dla drzewa korzenie znajdują się w strefie odpowiadającej rzutowi obrysu korony drzewa, powiększonemu o 1 m.
19. **Szkółkowanie** – proces produkcji młodych drzew, który obejmuje kilkukrotne przesadzanie młodych drzew w szkółce (co 2–4 lata w zależności od specyfiki gatunku). Polega na redukcji korzeni w celu ich zagęszczenia i uzyskania zwartej bryły korzeniowej przy przesadzaniu drzew w nowe miejsce.
20. **Szyja korzeniowa** – jest to część nasady pnia – zwykle rozszerzona, w której najwyżej położony korzeń szkieletowy (nabieg korzeniowy) łączy się z pniem.
21. **Teren zieleni** – tereny urządzone wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nimi związanymi, pokryte roślinnością, pełniące funkcje publiczne, a w szczególności: parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody botaniczne, zoologiczne, jordanowskie i zabytkowe, cmentarze, zieleń towarzysząca drogom na terenie zabudowy, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom, dworcom kolejowym oraz obiektom przemysłowym, w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody.⁴

³ Ustawa o ochronie przyrody – art. 5 ust. 21

⁴ Art. 5 pkt 21) UOP

22. **Witalność** – żywotność, czyli miara zdolności rośliny do wzrostu i reagowania na czynniki stresowe.

2. Wprowadzenie

Standard ma na celu ujednolicenie zasad i wytycznych przy procesie sadzenia drzew na terenach zieleni administrowanych lub zarządzanych przez m.st. Warszawę.

Dokument powinien być stosowany ściśle ze „Standardem pielęgnacji i cięcia drzew na terenie m.st. Warszawy”⁵.

Stosowanie wytycznych dokumentu jest obowiązkowe dla:

- podstawowych komórek organizacyjnych urzędu (biura), jednostek organizacyjnych i dzielnic m.st. Warszawy,
- firm i podmiotów działających w obszarze zarządzanym przez m.st. Warszawa,
- specjalistów nadzorujących proces sadzenia, przesadzania i pielęgnacji drzew działających na zamówienie jednostek m.st. Warszawy.

3. Charakterystyka warunków miejskich

Przestrzeń miejska jest specyficznym, sztucznym ekosystemem, w którym panują trudne warunki siedliskowe oraz występują liczne ograniczenia dla rozwoju drzew, m.in. zanieczyszczenie powietrza, gleby oraz zanieczyszczenie światłem, a także bariery wzrostu w postaci gęstej zabudowy i infrastruktury technicznej.

Dlatego już na etapie projektowania zieleni zastosuj optymalny dobór gatunkowy do zastanych warunków, wybierz materiał najwyższej jakości oraz zapewnij utrzymanie w postaci odpowiedniej pielęgnacji. Dodatkowo w planowanych miejscach o szczególnie trudnych warunkach, zalecamy pobranie próbki gleby do badań, aby zweryfikować warunki dla rozwoju korzeni.

[!] Przy wyborze konkretnego gatunku lub odmiany drzewa uwzględnij warunki przestrzenne, infrastrukturę techniczną i warunki siedliskowe.

3.1 Warunki przestrzenne

Poważnym ograniczeniem przestrzennym dla rozwoju drzew w mieście jest zabudowa oraz infrastruktura techniczna. Z uwagi na gęstą infrastrukturę naziemną i podziemną często występują kolizje z istniejącymi elementami otoczenia, takimi jak latarnie, znaki drogowe, skrajnia drogi, budynki i infrastruktura podziemna.

⁵ Załącznik do zarządzenia nr 353/2024 Prezydenta m.st. Warszawy z 15.02.2024 r. w sprawie przyjęcia Standardu pielęgnacji i cięcia drzew na terenie m.st. Warszawy

Wymagaj, aby projektant zieleni ustalił i podał informacje, jakiego rodzaju uwarunkowania przestrzenne – w tym sieci, występują na projektowanym terenie i czy zachodzi kolizja z projektowaną zielenią.

Przy sadzeniu drzew w pasach drogowych uwzględnij wymagania dotyczące skrajni drogowej. Obok jezdni, ścieżki lub chodnika sadź gatunki, które dobrze znoszą cięcie. Cięcia rozpocznij po zaaklimatyzowaniu się drzewa na nowym stanowisku i wykonuj wyłącznie, gdy będzie uzasadniona potrzeba. Informacje na temat cięć służących zachowaniu skrajni i jej wymiarów zawarliśmy w „Standardzie pielęgnacji i cięcia drzew na terenie m.st. Warszawy”⁸.

Gatunki dobieraj pod kątem warunków glebowych, pokroju, siły wzrostu, docelowych rozmiarów roślin, konkurencji o światło, aby na etapie utrzymania wyeliminować konieczność cięcia koron drzew.

Sadzenie drzew w pasach drogowych i terenach zieleni powinno uwzględniać panujące warunki i obowiązujące ograniczenia, dlatego wymaga uprzedniej, szczegółowej analizy (np. przestrzenno-krajobrazowa parku). Upewnij się, czy nowo posadzone rośliny ich nie zaburzają.

[!] Sadzenie roślin na terenie objętym formą ochrony przyrody (dotyczy także otuliny) zawsze uzgadniaj z nadzorującym ten teren. Dla użytków ekologicznych, zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, alei drzew pomnikowych lub pomników przyrody jest to Biuro Ochrony Środowiska, które w imieniu Prezydenta m.st. Warszawy sprawuje nadzór nad tymi formami ochrony przyrody.

Sadzenie drzew na śródmiejskich podwórkach lub innych wyróżniających się obszarach należy poprzedzić wykonaniem analiz przestrzennych, przyrodniczych, historycznych i innych o potencjalnym wpływie na ich ostateczny wygląd.

Pamiętaj, że na terenach założeń historycznych sadzenie nie może prowadzić do naruszenia ich struktury. W założeniach historycznych uwzględniaj wytyczne konserwatorskie lub wytyczne zawarte w zatwierdzonym przez konserwatora zabytków projekcie rewitalizacji lub rewaloryzacji obiektu.

W miejscach, gdzie jest mało przestrzeni do rozwoju korzeni (np. misy w chodnikach), w miarę możliwości łącz lub powiększ misy do jak największych rozmiarów. Zrób to usuwając utwardzoną nawierzchnię. Gdy sadzisz drzewa, zalecamy zastosować technologie poprawiające warunki do wzrostu korzeni (np. systemy antykompresyjne, podłoża strukturalne, tunele dla korzeni)⁶. Uwzględnij obecność drzew, które rosną w bliskim sąsiedztwie, szczególnie starszych drzew, ponieważ dla młodych nasadzeń są dużą konkurencją o światło, wodę i składniki pokarmowe.

Unikaj sadzenia młodych drzew w bezpośrednim sąsiedztwie drzew istniejących ze względu na potencjalnie ryzyko uszkodzenia ich korzeni. W sytuacjach wymagających działania polegającego na

⁶ Więcej informacji zawiera Standard ochrony zieleni w procesach inwestycyjnych na terenie m.st. Warszawy (załącznik do zarządzenia nr 1911/2022 Prezydenta m.st. Warszawy z 30.12.2022 r. w sprawie przyjęcia Standardu ochrony zieleni w procesach inwestycyjnych na terenie m.st. Warszawy)

np. uzupełnieniu szpaleru, doły pod nowe rośliny wykonuj ostrożnie, aby nie uszkodzić korzeni sąsiednich drzew.

[!] Rozmiary drzew, które rosną w otoczeniu, będą ograniczeniem dla lokalizacji nowych nasadzeń.

3.2 Infrastruktura techniczna

Nowe nasadzenia wykonuj biorąc pod uwagę istniejącą i planowaną infrastrukturę techniczną. Minimalne odległości sadzenia drzew od poszczególnych elementów infrastruktury regulują rozporządzenia i branżowe normy⁷. W toku uzgodnień indywidualnych jest możliwość ustalenia innych niż branżowe odległości sadzenia drzew od sieci, korzystnych dla rozwoju roślin.

Ustalenie obecności i rodzajów sieci podziemnej na projektowanym terenie możliwe jest przy użyciu baz uzbrojenia terenu (GESUT). Szczegółowe dane o rodzaju sieci oraz uwarunkowaniach technicznych powinny być dostępne u gestorów sieci.

Odległość korony drzewa od przewodów sieci napowietrznych, ustalamy na podstawie aktualnego wymiaru korony, zgodnie z aktualnymi danymi, w tym producenta roślin. Uwzględniamy pięcioletni przyrost typowy dla gatunku i warunków siedliskowych. W dalszych latach za pomocą cięć pielęgnacyjnych⁸, należy utrzymywać dystans korony drzewa od przewodów sieci.

[!] Podczas sadzenia zachowaj ostrożność, ponieważ lokalizacja infrastruktury podziemnej może nie pokrywać się z naniesieniami na mapie. Stosuj urządzenia wykrywające sieci. Jeśli sadzisz blisko sieci, wykonuj prace ręcznie.

3.3 Warunki siedliskowe

Prawidłowy rozwój młodego drzewa po posadzeniu zależy od wielu czynników. W pierwszej kolejności są to warunki glebowe⁹ i zanieczyszczenie gleby (np. zasolenie w otoczeniu ulic). Bardzo trudne warunki glebowe, które znacząco ograniczą rozwój drzewa, przed posadzeniem drzewa należy poprawić. W tym celu możesz:

- pobrać próbki gleb, aby ocenić strukturę oraz zasobność gleby, metale ciężkie, zasolenie oraz występowanie patogenów w glebie,
- sprawdzić odczyn gleby (pH gleby),
- sprawdzić zagęszczenie gleby,
- stosować dojrzały, gotowy do użycia kompost,

⁷ Np. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie — w tzw. strefach kontrolowanych gazociągów „nie mogą rosnąć drzewa w odległości mniejszej niż 2,0 m od osi gazociągu” dla sieci o średnicy do DN 300 włącznie, a dla większych — minimum 3,0 m.

⁸ Rodzaje cięć pielęgnacyjnych opisuje Standard pielęgnacji i cięcia drzew na terenie m.st. Warszawy (załącznik do zarządzenia nr 353/2024 Prezydenta m.st. Warszawy z 15.02.2024 r. w sprawie przyjęcia Standardu pielęgnacji i cięcia drzew na terenie m.st. Warszawy)

⁹ Ubicie, zmniejszone napowietrzenie, niska przepuszczalność dla wody i ograniczona zdolność retencji.

- stosować biostymulatory, zwłaszcza na bazie naturalnych substancji,
- wymienić glebę na nową, poza dołem sadzeniowym,
- zastosować nawożenie (na podstawie wyniku badania próbek gleby),
- jeśli jest taka możliwość i przestrzeń zastosuj alternatywne rozwiązania techniczne do sadzenia drzew w trudnych warunkach np. systemy antykompresyjne, studnie napowietrzająco-chłonne (**rysunek 5**), podłoża strukturalne itp.

Przy sadzeniu zwracaj uwagę na miejsca, gdzie będą występować niekorzystne warunki siedliskowe np. zastoiska wodne, mała miąższość gruntu dla rozwoju korzeni, możliwa obecność w glebie patogenów. W niekorzystnych warunkach siedliskowych zalecamy poprawić strukturę gleby i do posadzenia wybrać gatunki drzew jak najbardziej tolerancyjne w tym zakresie.

Do warunków siedliskowych zaliczamy także ekspozycję na słońce. Nadmierny wzrost temperatury w otoczeniu nasadzeń, może negatywnie oddziaływać na drzewa.

Pamiętaj:

- wybierz odpowiednią, wolną przestrzeń do rozwoju części podziemnej i nadziemnej drzewa,
- odpowiednio dobierz gatunki,
- zabezpiecz pnie przez ich bielenie,
- ustaw koronę drzewa względem kierunku światła, w jakim pierwotnie rośło,
- ściółkuj,
- w wyjątkowych wypadkach zastosuj cieniowanie korony.

Na warunki siedliskowe mają wpływ również drzewa, które rosną w otoczeniu. Młode nasadzenia muszą z nimi konkurować, m.in. o światło i wodę. Dlatego w takich miejscach bardzo istotny jest odpowiedni dobór gatunkowy i zwiększenie częstotliwości podlewania.

[!] Uprawa lub wymiana gleby pod nowe nasadzenia nie może powodować uszkodzeń korzeni drzew istniejących.

4. Dobory gatunkowe

Ogólne zalecenia:

- Gatunek i odmianę za każdym razem dobieraj do panujących w danej lokalizacji warunków siedliskowych i przestrzennych.
- Pamiętaj, że wielkość drzewa, kształt jego korony oraz tempo wzrostu w znacznej mierze zależą od warunków siedliskowych i lokalizacji, dlatego możemy uzyskać inny efekt niż wynikający z cech gatunku lub odmiany.
- Przed sadzeniem popraw warunki glebowe – w większości przypadków dobór odpornych na niekorzystne warunki siedliskowe roślin, bez jednoczesnej poprawy warunków, nie jest wystarczający. Powoduje to w następstwie osłabiony wzrost lub zamieranie roślin.
- Sadzenie planuj na całym obszarze, aby zachować spójność i ład kompozycji.

- Nie twórz monokultur, lecz grupy wielogatunkowe, chyba że odtwarzasz przestrzenny układ i strukturę, charakterystyczną dla danego terenu (np. topole na Muranowie). Decyzje takie podejmujemy ze względów przyrodniczych lub odtwarzania historycznych, jednogatunkowych założeń, np. alei.
- W skrajnie trudnych warunkach siedliskowych przede wszystkim stosuj gatunki roślin, które je tolerują.
- Pamiętaj, że sadzenie gatunków dostosowanych do panujących warunków umożliwia zaoszczędzenie wody oraz środków przeznaczanych na pielęgnację.
- Stosuj możliwie szeroki wybór gatunków i odmian do sadzenia na terenach o korzystnych warunkach siedliskowych.
- O ile jest to uzasadnione, sadź również rzadkie gatunki i odmiany – dotyczy to zwłaszcza parków i nasadzeń zastępczych. Wymaga to wykonania analizy historycznej, kompozycyjnej, funkcjonalnej oraz siedliskowej. W zbyt dużym zagęszczeniu odstąp od wykonania nasadzeń. Niekiedy warto rozważyć inny gatunek lub odmianę.
- Promuj sadzenie rodzimych gatunków roślin w pobliżu cieków, na terenach wilgotnych, na obszarach chronionych lub w ich otulinie oraz na obszarach graniczących z terenami podmiejskimi.
- O ile jest to możliwe wybieraj materiał roślinny pochodzący z krajowych szkółek.
- Wszędzie tam, gdzie jest to uzasadnione, stosuj gatunki roślin o funkcjach biocenotycznych, np. miododajne, wytwarzające owoce, które są siedliskiem wielu organizmów.
- Uwzględnij właściwości fitoremediacyjne¹⁰ gatunków i odmian roślin, zwłaszcza sadzonych na obszarach, na których znajdują się źródła zanieczyszczeń lub w ich sąsiedztwie.
- W założeniach historycznych uwzględniaj wytyczne konserwatorskie lub zawarte w zatwierdzonym przez konserwatora zabytków projekcie rewitalizacji lub rewaloryzacji obiektu.
- Gdy usuwasz rzadkie gatunki i odmiany roślin (zwłaszcza historyczne), koniecznie wymieniaj je na nowe, należące do tego samego taksonu. Jeśli ich nie masz, zastosuj rośliny tego samego gatunku lub odmiany;
- Pamiętaj, że na terenach założeń historycznych sadzenie nie może prowadzić do naruszenia ich struktury.
- Ogranicz stosowanie wszelkich materiałów z tworzyw sztucznych przy stabilizacji drzew na korzyść materiałów naturalnych, biodegradowalnych.
- Pamiętaj o zakazie używania torfu¹¹.

¹⁰ Szczególne właściwości roślin, które sprzyjają oczyszczaniu powietrza, gleb i wód z zanieczyszczeń.

¹¹ Ze względu na ochronę torfowisk. Zarówno torf niski jak i wysoki (odkwaszony środkami podnoszącymi pH, np. węglan wapna) ma słabą strukturę, łatwo się zbija i osiada, co ogranicza ilość tlenu dla prawidłowego funkcjonowania korzeni. Zatrzymuje duże ilości wody, co może prowadzić do ich gnicia, a jednocześnie szybko przesycha. Po przesuszeniu staje się hydrofobowy i odpycha cząsteczki wody, utrudniając ponowne jego nawodnienie. Jest ubogi biologicznie, zawiera niewiele bakterii i grzybów, a także ma ograniczoną ilość składników pokarmowych niezbędnych dla prawidłowego rozwoju roślin.

- Na placach zabaw i w bliskim sąsiedztwie nie stosuj gatunków trujących (np. owoce, pędy i liście), uzbrojonych w kolce, ciernie oraz wabiących owady (obficie nektarujących) mogące stanowić zagrożenie dla dzieci.

[!] Wybór gatunków i parametrów drzew do nasadzeń zależy od wielu czynników, w tym: zachowania istniejącej kompozycji (szczególnie w założeniach zabytkowych), odporności gatunków, warunków glebowych, planów zagospodarowania oraz względów estetycznych.

4.1. Proponowane dobery gatunków drzew do sadzenia w trudnych warunkach miejskich

Dobry gatunków drzew proponowane do sadzenia w mieście, **znajdziesz w załącznikach nr 1 i nr 2.**

Niektórych gatunków nie sadzimy ze względu na ich obecną lub potencjalną inwazyjność. Wyjątkowo możemy je wykorzystać w określonych obszarach miasta, gdzie nie będą stanowiły bezpośredniego zagrożenia dla różnorodności biologicznej.

[!] Nie zalecamy sadzenia na terenie m.st. Warszawy gatunków wymienionych w tabeli 1.

Tabela 1. Gatunki, których nie zalecamy do sprzedaży i uprawy¹²

Lp.	Nazwa łacińska	Nazwa polska
1.	Acer negundo	klon jesionolistny
2.	Padus serotina	czeremcha amerykańska (późna)

4.2. Inwazyjne gatunki obcego pochodzenia stwarzające zagrożenie dla Polski

W Polsce zabroniona jest hodowla, rozmnażanie lub uprawa **bożodrzewu gruczołowatego**, a także wprowadzanie tego gatunku do obrotu, wykorzystywanie oraz wymiana¹³. Zabronione jest również wprowadzanie gatunku do środowiska oraz przemieszczanie w środowisku.

Występowanie bożodrzewu gruczołowatego w danym miejscu należy zgłosić do Biura Ochrony Środowiska lub do urzędu dzielnicy. Stanowisko jest rejestrowane w Centralnym Rejestrze Danych o IGO¹⁴ i należy zastosować wobec drzewa środki zaradcze, przewidziane w rozporządzeniu Rady Ministrów¹⁵.

¹² Źródło: Ogrodnictwo wobec roślin inwazyjnych obcego pochodzenia. Kodeks dobrych praktyk, praca zbiorowa, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2016.

¹³ Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych; rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 grudnia 2022 r. w sprawie listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii i listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów

¹⁴ IGO to inwazyjny gatunek obcy w rozumieniu Rozporządzenia 1143/2014 w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych. Rejestr IGO prowadzi Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska.

¹⁵ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 grudnia 2022 r. w sprawie listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii i listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego

Jeśli widzisz uzasadnienie do pozostawienia bożodrzewu gruczołowatego, należy podjąć wobec niego działania zaradcze polegające np. na regularnym usuwaniu odrostów korzeniowych, usuwaniu młodych osobników.

[!] Niewskazane jest pozostawianie bożodrzewu gruczołowatego na terenach objętych formami ochrony przyrody i w lasach.

5. Parametry drzew do nasadzeń

Drzewa przeznaczone do sadzenia na miejsca stałe muszą mieć formę i cechy odpowiednio ukształtowanego materiału szkółkarskiego. Rynek oferuje głównie drzewa w formie naturalnej oraz w formie piennej. Producenci sprzedają je bez bryły (z gołym korzeniem), z bryłą korzeniową lub w pojemniku (kontenerze).

Do nasadzeń na terenach zieleni zalecamy drzewa z produkcji kontenerowej lub z balotowanymi bryłami korzeniowymi.

Drzewa w produkcji szkółkarskiej opisywane są przede wszystkim parametrem obwodu pnia na wysokości 1 m, formą korony i wysokością jej nasady, wysokością drzewa, rozmiarem bryły korzeniowej, bądź pojemnika. O jakości materiału szkółkarskiego głównie świadczy zagęszczona i ukształtowana bryła korzeniowa oraz korona, które otrzymuje się w procesie szkółkowania.

5.1. Kryteria wyboru i oceny materiału roślinnego

Dostarczony materiał do sadzenia musi być:

- zdrowy, niezwiędnięty, bez oznak chorób i szkodników;
- bez ubytków i uszkodzeń kory (np. otarć), dopuszczalne są jedynie pojedyncze ślady po cięciach całkowicie lub prawie całkowicie zarośnięte – z widocznym kalusem na brzegach;
- szkółkowany i zgodny z zaleceniami jakościowymi dla ozdobnego materiału Związku Szkółkarzy Polskich¹⁶;
- zgodny z zamawianym gatunkiem lub odmianą, opatrzony w etykiety zawierające dokładne dane: gatunek, odmiana, parametry;
- jednolity i wyrównany w całej partii;
- w stanie bezlistnym, jeśli dotyczy to roślin o liściach sezonowych sadzonych jesienią lub wczesną wiosną.

Preferowana strefa mrozoodporności dla materiału roślinnego (USDA) to 7A lub niższa¹⁷.

stanu ekosystemów; Rozporządzenie 1143/2014 w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych.

¹⁶ Źródło: <https://zszp.pl/rosliny/zalecenia-jakosciowe>

¹⁷ Wulff, E. & Bouillon, J. (2024): Erstellung einer neuen Winter-hartezonenkarte für Europa unter Berücksichtigung mesoklimatischer Effekte. Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. 109: 81-98. CC BY-SA 4.0. USDA (United States Department of Agriculture, czyli Departament Rolnictwa Stanów Zjednoczonych) opracował mapy stref mrozoodporności roślin uprawnych, stosowane na całym świecie. W strefach

[!] Możliwość oraz zakres wykonania ewentualnych cięć sanitarnych (np. pojedyncze przypadki gałęzi nadłamanych). W wyjątkowych przypadkach dopuszczalne są cięcia strukturalne w zakresie pojedynczych drobnych gałęzi do 1 cm średnicy (np. krzyżujących lub z zakorkiem). Każdorazowo uzgodnij ze specjalistą nadzorującym proces sadzenia, przesadzania i pielęgnacji drzew.

5.2. Bryła korzeniowa drzewa

- zwarta, nieprzesuszone, gęsto przerośnięta zdrowymi, drobnymi korzeniami;
- zabezpieczona na czas transportu biodegradowalną tkaniną (jutą) i balotem (owinięta stalową siatką – dotyczy drzew o obwodzie pnia powyżej 14 cm);
- szkółkowana co 2–4 lata;
- z maksymalnym dopuszczalnym nadkładem podłoża na szyi korzeniowej wynoszącym 5 cm bez wykształconych korzeni przybyszowych (wtórnych);
- z prawidłowo rozwiniętym systemem korzeniowym;
- ze zdrowymi i witalnymi korzeniami, bez defektów w postaci korzeni duszących;
- bez uszkodzonej szyi korzeniowej i nabiegów;
- bez śladów cięć dużych korzeni szkieletowych, powyżej 2 cm średnicy;
- bez objawów chorób i szkodników;
- główne korzenie powinny być horyzontalnie i regularnie ułożone wokół pnia;
- w przypadku pojemników, korzenie muszą być zdrowe i witalne, system korzeniowy prawidłowo rozwinięty, wielokrotnie szkółkowany, promieniście wyrastający z pnia, nie zawijający się i nie zakręcający wokół bryły na ścianie pojemnika.

Fot. 1 i 2 przedstawiają prawidłowo szkółkowaną bryłę, zagęszczoną drobnymi korzeniami¹⁸



Fotografie 3 i 4 przedstawiają nieszkółkowaną bryłę korzeniową, złej jakości, pozbawioną podłoża¹⁹.

chodzi o średnie, rekordowe temperatury, w których rośliny uprawne mogą przemarznąć. Polska leży w strefach od 6a (północny-wschód kraju oraz Przedgórze Sudeckie) do 8a (Pobrzeże Gdańskie i rejon Świnoujścia).

¹⁸ źródło: <https://hort.ifas.ufl.edu/woody/root-prune-examples.shtml>;

¹⁹ źródło: <https://hort.ifas.ufl.edu/woody/root-prune-examples.shtml>;
<https://hort.ifas.ufl.edu/woody/cultural-practices7.shtml>



Prawidłowo ukształtowana bryła musi być proporcjonalna do obwodu sadzonego drzewa, zgodnie z zaleceniami jakościowymi dla ozdobnego materiału szkółkarskiego Związku Szkółkarzy Polskich opisanymi w tabeli 2.

Tabela 2. Parametry bryły (średnica), w zależności od obwodu pnia. Opracowanie na podstawie: Grąbczewski J., red. Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego, Związek Szkółkarzy Polskich²⁰.

Obwód pnia [cm] na wys. 1 m	Średnica bryły korzeniowej [cm]
12–14	45–55
14–18	55–65
18–25	65–75
25–30	75–100

[!] Przed sadzeniem skontroluj jakość systemu korzeniowego losowo wybranych drzew.

W uzasadnionych przypadkach, aby sprawdzić stan bryły korzeniowej możesz otworzyć balot lub wyciąć otwór w jucie, w miejscu, w którym podejrzewasz uszkodzenie korzeni.

5.3. Pień drzewa

- prosty (z wyjątkiem niektórych form gatunków i odmian pokrojowych);
- bez uszkodzeń mechanicznych kory (wszelkie ślady po uszkodzeniach lub cięciach zarośnięte lub w końcowej fazie zarastania, z wyraźnie wykształconym kalusem);
- w przypadku formy wielopniowej są to minimum 3 przewodniki wyrastające z jednego pnia z dobrze wykształconymi rozwidleniami (pozbawione defektów w rozwidleniach);
- o minimalnym obwodzie 12–14 cm (pomiar na wys. 100 cm); możesz sadzić mniejsze drzewa form wielopniowych oraz odmian rzadko spotykanych, cennych, historycznych, które są trudnodostępne w większych rozmiarach.

Pnie form wielopniowych muszą wyrastać pierwotnie z jednego, wspólnego pnia i stanowić jedną roślinę.

²⁰ źródło: <https://zszp.pl/rosliny/zalecenia-jakosciowe>

Ryzyko pozostawienia juty

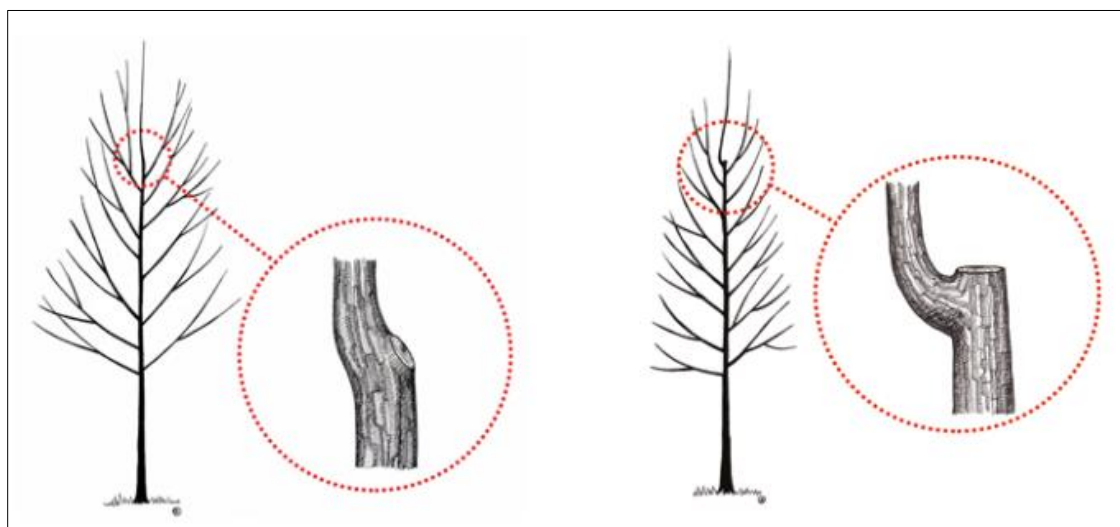
Nie zalecamy pozostawiania juty użytej do zabezpieczenia pni podczas transportu drzew. Często jest mocno owinięta wokół pnia i w miejscach, gdzie warstwy juty pokrywają się na zakładkę, dochodzi do powstawania zgorzeli. Owinięcie jutą utrudnia wymianę gazową, zmienia wilgotność przy pniu. Pozostawienie juty na pniu uniemożliwia sprawdzenie stanu pnia (np. uszkodzeń mechanicznych).

Możesz stosować jutę wyłącznie na czas transportu.

5.4. Korona drzewa

- symetryczna, regularna i gęsta zgodnie z cechą gatunku lub odmiany;
- wysokość nasady, zgodna z wybranym parametrem;
- zbudowana z wyraźnego przewodnika (z wyjątkiem odmian kulistych, parasolowatych, zwisłych itp. oraz kształtowanych form przestrzennych);
- z licznymi pędami, rozłożonymi równomiernie i symetrycznie;
- z silnym przyrostem ostatniego roku, który wyraźnie i prosto przedłuża przewodnik w koronie, brakiem słabych rozwidleń (np. zakorka);
- z prostym przewodnikiem, z wyjątkiem niektórych form gatunków i odmian pokrojowych (dopuszczalny jest silnie wyrośnięty przewodnik roczny, przy którym niezarośnięty ślad po cięciu jego nasady jest niewielkich rozmiarów, nie przekracza $\frac{1}{3}$ średnicy pnia w miejscu cięcia skośnego do osi przewodnika);
- pęd wyrastający z boku nie może tworzyć formy szerokiego kolanka – jeżeli wskutek usunięcia pędu dominującego powstanie wybrzuszenie lub wygięcie, nie może ono przekraczać $\frac{1}{3}$ średnicy pnia głównego (**rysunek 1A**);

Rysunek 1A. Dopuszczalne (po lewej) i niedopuszczalne (po prawej) wygięcie w wierzchołkowej części drzewa.



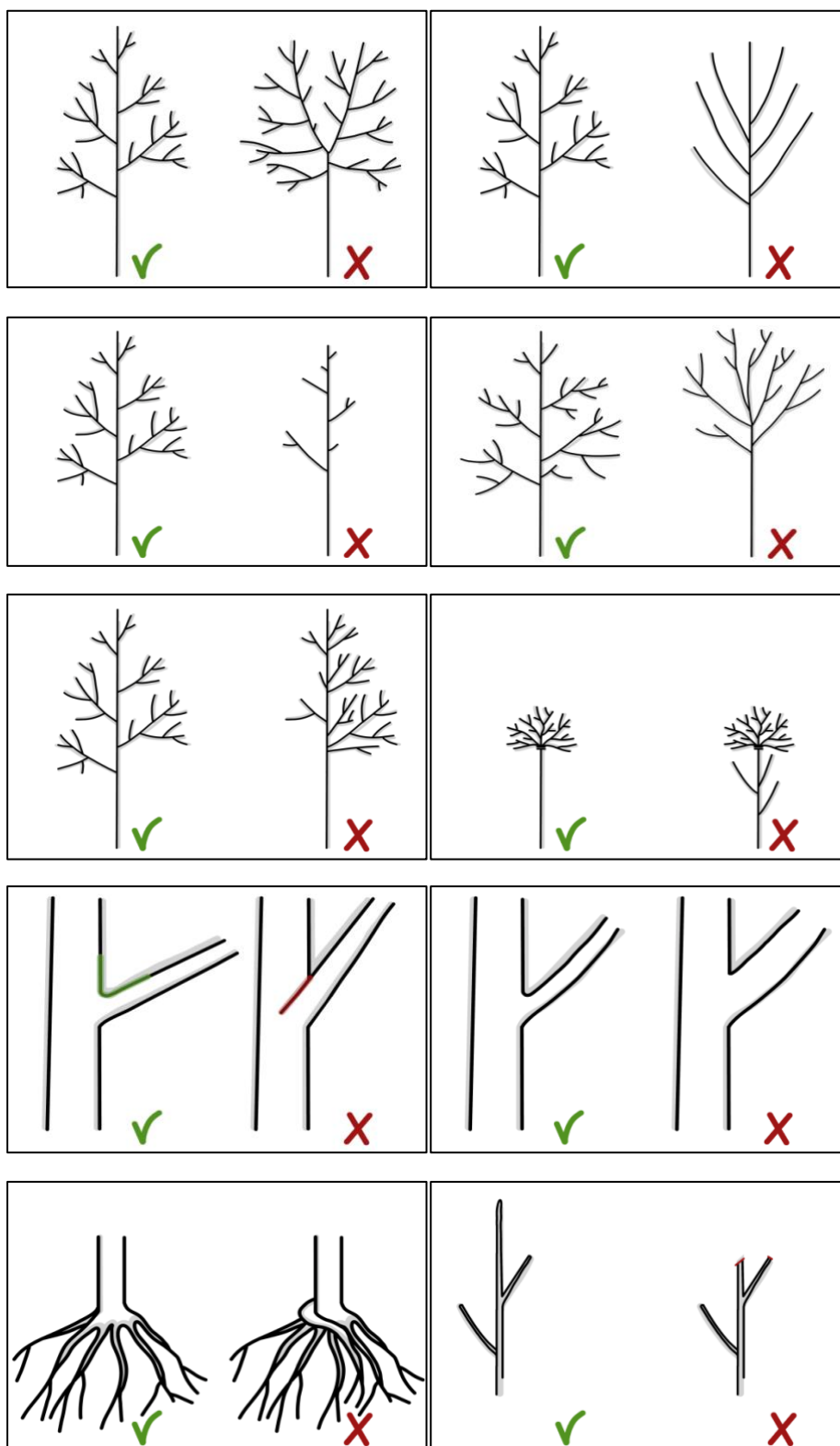
- jeśli pęd jest silnie wyrośnięty i mógłby się złamać możesz pionowo stabilizować przewodnik tyczką bambusową (uzgodnij to z osobą odpowiedzialną za nadzór w procesie sadzenia i pielęgnacji drzew);
- wieloprzewodnikowa – w przypadku niektórych gatunków i odmian pokrojowych.

5.5. Niedopuszczalne wady

- zasypanie szyi korzeniowej podłożem w balocie (tzw. nadkład) przekraczającym 5 cm;
- źle wykształcona bryła korzeniowa (np. w wyniku braku szkółkowania lub nieprawidłowego szkółkowania) – objawy: silnie wyrośnięte korzenie wtórne, w tym obecność korzeni duszących, uszkodzone korzenie szkieletowe (tępo ścięte kikuty bez wyraźnych, drobnych korzeni na ich końcach);
- przesuszona bryła korzeniowa;
- kilka drzew posadzonych obok siebie w balocie lub kontenerze, imitujące formę wielopniową;
- uszkodzone korzenie szkieletowe, co charakteryzuje się tępo ściętymi kikutami bez wyraźnych drobnych korzeni na ich końcach;
- późna interwencja szkółkarska obejmująca silne cięcia korony, usuwanie gałęzi przy pniu oraz innych części, które skutkują obecnością wielu ran w początkowej fazie ich zarostania;
- cięcia korony na krótko przed sadzeniem, w jego trakcie lub po posadzeniu, bez zgody inwestora;
- asymetryczna korona lub przerzedzona, zbudowana z nielicznych pędów;
- wady budowy takie jak np. rozwidlający się przewodnik (ściśle, słabe rozwidlenia z zakorkiem) lub nieprawidłowo ukształtowane gałęzie, które w przyszłości będą utrudniać lub blokować prawidłowy wzrost drzewa, np. wyrastające blisko siebie, krzyżujące się, liczne pędy wyrastające w miejscach po wykonanych cięciach oraz zbyt słabo lub zbyt silnie wyrośnięta korona, zbudowana z jednorocznych pędów (wszelkie niepoprawnie ukształtowane gałęzie, które w przyszłości będą utrudniały lub uniemożliwiały prawidłowy wzrost drzewa);
- oznaki chorobowe, ślady żerowania szkodników;
- zwiędnięta korona lub susz w koronie;
- brak przewodnika lub uszkodzony przewodnik;
- uszkodzenia, obdarcia i pęknięcia pnia, połamane gałęzie powstałe w trakcie transportu i sadzenia, także martwice;
- dwupędowe (wieloprzewodnikowe) korony drzew form piennych (z wyłączeniem niektórych odmian pokrojowych);
- nieprawidłowe zrośnięcie zrazu z podkładką²¹;
- odrosty pędów wyrastające z podkładki.

²¹ „Zraz” w szkółkarstwie to pęd drzewa, który pobiera się do szczepienia, czyli łączenia go z inną rośliną (podkładka).

Rysunek 1B. Poglądowe zestawienie cech prawidłowych i nieprawidłowych materiału szkółkarskiego



W wyjątkowych przypadkach jeśli inwestor uzna, że pojedyncze uszkodzenia pędów oraz korzeni nie będą miały istotnego wpływu na przyjęcie się i dalszy wzrost drzewa po posadzeniu, to uszkodzone fragmenty przytnij²² – powierzchnie cięć muszą być jak najmniejsze.

Nie zalecamy, aby wykonywać cięcia korygujące w koronach drzew przed posadzeniem i w pierwszych trzech latach po posadzeniu. W tym czasie można dopuścić:

- usuwanie chorych, martwych lub złamanych pędów;
- cięcia korygujące dla specyficznych gatunków lub odmian drzew, ale wyłącznie po uzgodnieniu zakresu i rodzaju cięć ze specjalistą ds. dendrologii i za zgodą inwestora.

6. Sadzenie drzew

Najkorzystniejsze terminy na sadzenie drzew z bryłą korzeniową to jesień (od połowy października do pierwszych większych przymrozków) oraz wczesna wiosna (zanim ruszy wegetacja).

Drzewa wyprodukowane w pojemnikach możesz sadzić cały rok, w zależności od warunków pogodowych i temperatury gleby.

6.1. Ogólne wytyczne sadzenia drzew

- Sprawdź lokalizację przewodów i instalacji podziemnych. Możesz użyć urządzenia do lokalizowania i wykrywania przewodów oraz instalacji podziemnych.
- W pasach drogowych, z uwagi na gęstą sieć uzbrojenia podziemnego, doły pod nasadzenia drzew wykonuj ręcznie.
- Przy nasadzeniach uzupełniających – w sąsiedztwie innych drzew, doły wykopuj ostrożnie. Przed rozpoczęciem kopania użyj sondy ręcznej typu lanca, aby sprawdzić lokalizację grubszych korzeni i zapobiec ich uszkodzeniu.
- Jeśli planujesz posadzić drzewo w miejscu po wyciętym drzewie, usuń karpę i pozostałości korzeni.
- Uwzględnij wywóz nadmiaru podłoża i wszelkich innych odpadów. Urobek zawsze odkładaj na uprzednio rozłożoną folię lub do worków typu „big bag”. Nie składuj urobku z wykopów ani podłoża do wypełnienia dołów bezpośrednio na trawnikach lub przyległych nawierzchniach.
- Zadbaj o estetyczne ubrania robocze z widocznym logo firmy oraz środki ochrony indywidualnej.
- Środki transportu wykorzystywane do prac oznakuj logo, pełną nazwą i adresem firmy.
- Utrzymuj porządek na terenie objętym pracami oraz w miejscach sąsiadujących, które mogą ulec zanieczyszczeniu (np. drogi dla pieszych, ścieżki rowerowe, jezdnie).
- Prowadź prace w sposób bezpieczny dla siebie, użytkowników pasa drogowego oraz innych obiektów użyteczności publicznej. Stosuj się do przepisów ruchu drogowego²³.

²² Zgodnie ze Standardem pielęgnacji i cięcia drzew na terenie m.st. Warszawy (załącznik do zarządzenia nr 353/2024 Prezydenta m.st. Warszawy z 15.02.2024 r. w sprawie przyjęcia Standardu pielęgnacji i cięcia drzew na terenie m.st. Warszawy)

²³ Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym

- Prace wykonuj zgodnie z aktualną wiedzą ogrodniczą, normami, a w sytuacjach niestandardowych dodatkowo je uzgadniaj.

Wyznacz drogi tymczasowe i zastosuj na nich płyty lub maty antykompresyjne, jeśli zachodzi bezwzględna konieczność, aby sprzęt, który wykorzystujesz do sadzenia lub pielęgnacji drzew, przejeżdżał lub parkował na trawnikach lub pod drzewami. Nośność zabezpieczeń dostosuj do masy sprzętu, a liczbę do powierzchni terenu, który wymaga zabezpieczenia. Warstwę pod matami dostosuj do rodzaju maty i wielkości dostosowanej do planowanego obciążenia.

Zamiast płyt lub mat, możesz zastosować kraty komórkowe wypełnione naturalnymi zrębkami lub kruszywem (kruszywo nie może alkalizować gleby i nie może być odpadem budowlanym).

Po zakończeniu prac uprzątnij teren. Zdemontuj płyty lub maty antykompresyjne, oraz odtwórz wszystkie trawniki naruszone podczas prac.

6.2. Dojazd dla sprzętu niezbędnego do sadzenia

Drzewa o małych parametrach – poniżej 25 cm obwodu, sadź ręcznie, bez stosowania sprzętu wywierającego duży nacisk na grunt, powodującego jego nadmierne zagęszczenie.

Do sadzenia drzew o dużych rozmiarach – od 25–30 cm i powyżej tego obwodu, możesz użyć sprzętu mechanicznego, jednak uwzględnij jego dojazd. Drogi tymczasowe przeznaczone do ruchu pieszego (np. z taczką) oraz do ruchu ciężkiego sprzętu, przygotuj tak, aby ograniczyć zagęszczenie gleby. Zalecamy w tym celu układanie płyt lub mat antykompresyjnych.

[!] Uzgodnij z inwestorem miejsce na parkowanie pojazdów i sprzętu do sadzenia drzew.

6.3. Szczegółowe zasady i etapy sadzenia

Podczas prac zanikowych²⁴ wymagaj stałej obecności specjalisty nadzorującego proces sadzenia, przesadzania i pielęgnacji drzew.

6.3.1. Wytaczanie miejsca sadzenia w terenie

- za pomocą kołków w trawniku lub
- oznaczeń zmywalną farbą na krawężnikach.

Oznaczenia nie mogą stanowić zagrożenia dla użytkowników oraz innych obiektów użyteczności publicznej.

6.3.2. Wykopanie i przygotowanie dołu sadzeniowego

- Wykop dół sadzeniowy najwcześniej do 2 dni przed posadzeniem drzewa.

²⁴ Prace zanikowe w tym wypadku to prace ziemne, które są konieczne do wykonania, ale tymczasowe (zanikające) lub których efekt zostaje zakryty (ulegające zakryciu) w kolejnych etapach sadzenia drzewa.

- Do czasu posadzenia drzew, zabezpiecz doły i wygrodź je białą-czerwoną taśmą. Zalecamy wykopywanie dołów bezpośrednio przed posadzeniem drzewa.
- Dół sadzeniowy powinien być o 7 cm głębszy (dopuszczalna tolerancja 1–2 cm) niż wysokość bryły korzeniowej (mierzonej po usunięciu z szyi korzeniowej ewentualnego nadkładu podłoża) a jego szerokość powinna wynosić dwukrotność średnicy bryły o ile nie ma kolizji w danej przestrzeni (**rysunki 3 i 4**).
- Usuń ewentualny nadkład podłoża z bryły korzeniowej. Jeśli na szyi korzeniowej znajduje się nadkład – zdejmij go delikatnie, nie uszkadzając drzewa. Zmierz wysokość bryły korzeniowej. Miarkę przyłóż pionowo do bryły. Punkt początkowy wysokości bryły to podstawa bryły a drugi punkt odcinka pomiarowego to nasada szyi korzeniowej (miejsce przejścia korzeni w pień). Jeśli po odsłonięciu szyi korzeniowej wysokość bryły wynosi np. 40 cm, to dół powinien mieć 47 cm głębokości.
- Jeśli sadzisz drzewa w misie chodnika uwzględnij usunięcie podłoża z całej misy.
- Po zdjęciu nadkładu z brył korzeniowych, przystąp do wykonania dołu sadzeniowego.
- Wykop dół pod bryłę korzeniową drzewa. Uformuj dół w kształcie wielościanu. Przy okazji formowania ścian bocznych, rozluźnij je aby nadać im nieregularną powierzchnię, która ułatwi korzeniom wyrastanie poza przestrzeń bryły korzeniowej. Jeśli dół sadzeniowy będzie w kształcie walca z regularnymi, zwartymi ściankami to może utrudnić przebijanie się korzeni oraz zakręcania się wokół ścian. Analogicznie jak w przypadku zawijania się korzeni w pojemnikach.
- Dno dołu sadzeniowego bezpośrednio pod bryłą korzeniową powinno być zwarte i ubite. Nie przekopuj i nie spulchniaj dna dołu, ponieważ może to dodatkowo wpłynąć na osiadanie drzewa.

6.3.3. Przygotowanie i umieszczenie bryły korzeniowej w dole sadzeniowym

- Drzewo umieść w dole na gruncie. Jeśli grunt jest nieprzepuszczalny, wsyp na dno dołu warstwę z mieszanki płukanego drobnego żwiru, z płukanym grubym piaskiem, w proporcji 1:1 (użyj grubego piasku o frakcji od 0,6 do 2,0 mm i drobnego żwiru o frakcji od 2,0 do 6,0 mm). Warstwa niech ma grubość do 1/5 wysokości bryły korzeniowej.
- Pamiętaj, aby szyja korzeniowa znajdowała się na poziomie gruntu, który wypełnia dół sadzeniowy lub nieznacznie powyżej, czyli na poziomie gruntu rodzimego. Nie dopuszczaj, aby szyja korzeniowa była poniżej poziomu gruntu, który wypełnia dół sadzeniowy lub była zasypaana. Jeśli stwierdzisz, że szyja korzeniowa jest zasypaana, posadź tak drzewo, aby po zdjęciu nadkładu podłoża, szyja korzeniowa znalazła się na poziomie gruntu wypełniającego dół sadzeniowy lub nieznacznie powyżej (**rysunki 3 i 4**);
- Po umieszczeniu drzewa w dole sadzeniowym, odetnij druty (sznury) wokół szyi korzeniowej oraz poluzuj je i odciągnij na boki, tak aby w przyszłości nie stanowiły przeszkody dla wzrostu odziomka i korzeni. Zdejmij z szyi korzeniowej ewentualny nadkład podłoża.
- Szyja korzeniowa musi być widoczna, niezasypana podłożem.
- Na czas zimy, bardziej wrażliwe gatunki drzew możesz dodatkowo kopczykować materiałem, który wykorzystuje się do ściółkowania. W marcu lub po ustaniu silnych mrozów rozgarnij kopczyki, aby równomiernie wypełniły misę i usuń ewentualny nadmiar ściółki.

6.3.4. Wykonanie systemu napowietrzającego

- Wykonaj studnie napowietrzające z trzech stron bryły korzeniowej, na obwodzie dołu sadzeniowego (**rysunek 4 – przekrój, rysunek 5 – rzut z góry**).
- Umieść w dole pionowo rurę o średnicy 20 cm, która będzie sięgała aż do warstwy dennej usypanej z materiału przepuszczalnego.
- Pustą rurę wypełnij mieszanką płukanego drobnego żwiru, z płukanym grubym piaskiem, w proporcji 1:1 (użyj grubego piasku o frakcji od 0,6 do 2,0 mm i drobnego żwiru o frakcji od 2,0 do 6,0 mm).
- Po wypełnieniu rury, wypełnij dół sadzeniowy podłożem urodzajnym.
- Po wypełnieniu dołu, wyjmij rurę w taki sposób, aby jej wypełnienie pozostało w gruncie w formie studni.

6.3.5. Ustabilizowanie drzewa w gruncie

6.3.5.1. Przy użyciu mocowań podziemnych lub odciągów

Dotyczy drzew o formach piennych i naturalnych, obwodach pni powyżej 25 cm oraz drzew wielopniowych i iglastych.

- Zastosuj pasy w zestawach do mocowań podziemnych z materiałów biodegradowalnych.
- Mocowania podziemne wykonaj zgodnie z zaleceniami producenta, tak aby nie były widoczne po założeniu i przysypaniu mieszanką urodzajnego podłoża. Uwzględnij, aby nie wrosły w szyję korzeniową lub nie były utrudnieniem dla wzrostu na grubość pnia lub szyi korzeniowej.
- Jeśli stosujesz odciągi, odpowiednio zabezpiecz przestrzeń wokół drzewa.
- Zastosuj odciągi z linek stalowych, z jednej strony opasujące pień, z drugiej zakotwione w gruncie.
- Odciągi zamocuj tak, aby zachować kształt trójkąta równobocznego.
- Miejsca mocowania odciagu do pnia zabezpiecz za pomocą specjalnych podkładek lub taśm parcianych.

6.3.5.2. Przy użyciu opalikowania

Dotyczy drzew o formach piennych i naturalnych o obwodach pni od 14 cm do 25 cm.

- Opalikowanie drzewa w gruncie polega na ustabilizowaniu go trzema palikami (**rysunek 4**).
- Zastosuj nowe paliki, wykonane z drewna impregnowanego ciśnieniowo preparatami bezpiecznymi dla środowiska, toczone, o średnicy 7 cm i wysokości 250 cm.
- Paliki wbij w grunt na głębokość 50 cm, w obrębie misy, ale poza bryłą korzeniową. Omiń studnie chłonne. Czynność wykonaj przed zasypaniem dołu z sadzonym drzewem.
- Paliki połącz ze sobą poprzeczkami z półpalika, umieszczonymi na dwóch wysokościach (**rysunek 4**) – na górze jedno łączenie (3 półpaliki), a na dole podwójne łączenie (6 półpalików).

- Pień drzewa ustabilizuj za pomocą palików drewnianych taśmą w kolorze zielonym, czarnym lub brązowym (**rysunek 4**).
- Dla drzew o formach naturalnych i obwodach pni od 14 cm do 25 cm, możesz zastosować paliki skrócone do 150 cm długości. Paliki połącz ze sobą poprzeczkami z półpalika, umieszczonymi na dwóch wysokościach (**rysunek 4**) – na górze jedno łączenie (3 półpaliki) a na dole podwójne łączenie (6 półpalików).
- Nie wbijaj palików w studnie chłonne.
- Przed wbiciem palików upewnij się, co do ewentualnych lokalizacji i obecności sieci podziemnych.
- Możesz ustabilizować w gruncie drzewa pienne o obwodach pni powyżej 25 cm przy pomocy palików drewnianych z zastrzeżeniem, że średnica palika powinna wynosić 10 cm.

6.3.6. Zaprawienie dołu podłożem urodzajnym

[!] Nie używaj podłoża wykopanego z dołu do jego wypełnienia.

- Mieszanka podłoża urodzajnego powinna zawierać od 2% do 3% części organicznych.
- Podłoże ma być wilgotne i pozbawione kamieni oraz wolne od wszelkich zanieczyszczeń obcych, takich jak szkło, materiały budowlane czy paliwa.
- W okresie pielęgnacji możesz zlecić wykonanie badań dostarczonego podłoża – aby potwierdzić, że użyte do wypełnienia dołu sadzeniowego urodzajne podłoże spełnia następujące kryteria i zawiera optymalny skład granulometryczny:
 - ✓ frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12–18%,
 - ✓ frakcja pylasta (0,002–0,05 mm) 20–30%,
 - ✓ frakcja piaszczysta (0,05–2,0 mm) 45–70%,
 - ✓ zawartość przyswajalnego fosforu (P_2O_5): 2–5 mg/100 g,
 - ✓ zawartość przyswajalnego potasu (K_2O): 3–10 mg/100 g,
 - ✓ zawartość węgla organicznego (Corg): 1,0–3,0%,
 - ✓ zawartość azotu ogólnego (Ntot): 0,1–0,3%,
 - ✓ stosunek C:N: 10:1–15:1,
 - ✓ odczyn pH (w roztworze KCl): 4,5–5,7.
- Nie stosuj torfu oraz podłoży przygotowanych na jego bazie, ze względu na kwaśny odczyn, słabą strukturę oraz tendencję do osiadania i przesychania.
- Podłoże powinno być przepuszczalne, ale zdolne do utrzymywania wilgoci i składników pokarmowych.
- Dół sadzeniowy wypełnij podłożem urodzajnym do wysokości szyi korzeniowej lub nieznacznie poniżej. Poziom podłoża urodzajnego i szyi korzeniowej powinien być ok. 7 cm (dopuszczalna tolerancja 1–2 cm) poniżej gruntu rodzimego.

6.3.7. Uformowanie misy wokół drzewa po posadzeniu

- Uformuj zagłębienie w kształcie koła o minimalnym promieniu 0,75 m (mierzony od pnia) i głębokości 7 cm (dopuszczalna tolerancja 1–2 cm), z odcięciem brzegów od trawnika.
- Nie usypuj podłoża dookoła pnia w formie „górkę”.

- Nie usypuj wału na brzegu misy.

6.3.8. Podlanie drzewa po posadzeniu

Misę, w której posadziłeś drzewo, zalej minimum 80 litrami wody, bezpośrednio po posadzeniu.

6.3.9. Ściółkowanie misy

- Misę wyściółkuj do granicy z gruntem rodzimym, zachowaj 10 cm odstępu od pnia.
- Dla drzew sadzonych w misach chodnika, ograniczonych krawężnikiem, wyściółkuj całą powierzchnię, zachowaj 10 cm odstępu od pnia.
- Nie ubijaj – pozostaw wolne przestrzenie, które będą magazynować powietrze i wodę.
- Do ściółkowania zalecamy przekompostowany materiał organiczny, taki jak zrębki drzewne, liście lub kompost. Sprzyja to tworzeniu próchnicy, poprawia strukturę gleby, ogranicza parowanie wody i rozwój chwastów.
- Możesz ściółkować średnio mieloną przekompostowaną korą drzew iglastych lub drzew liściastych lub przekompostowanymi zrębkami, warstwą 5–10 cm.
 - ✓ **Przekompostowana kora ogrodowa średnio mielona**, drzew iglastych lub drzew liściastych, frakcji 2–4 cm. Opakowanie kory ogrodowej powinno zawierać numer normy polskiej, skład kory, rodzaj frakcji, odczyn, nazwę producenta, datę produkcji. Kora nie może mieć objawów zagrzybienia.
 - ✓ **Przekompostowane zrębki**, ze zdrowych drzew liściastych lub iglastych o frakcji 1–2 cm. Optymalne jest użycie do korowania zrębek z tych samych typów drzew, czyli zrębek iglastych do drzew iglastych i zrębek liściastych do drzew liściastych.
- Ściółkowanie wykonuj wczesną wiosną (kwiecień–maj) lub jesienią (wrzesień–październik).

Uwzględnij

- Nie stosuj ściółkowania latem, gdy gleba jest sucha i narażona na przegrzanie.
- Do młodych drzew stosuj drobniejszy materiał (np. przekompostowane liście).
- Do starszych drzew odpowiednie będą przekompostowane, średniej wielkości zrębki lub kora.
- Unikaj świeżych trocin, świeżej kory lub świeżych zrębków, ponieważ intensywnie wiążą azot z gleby, co może prowadzić do osłabienia kondycji drzew.
- Dla poprawy warunków glebowych do kory zalecamy dodawać kompost w proporcji 1:1. Przyspieszy to mineralizację materii organicznej i zwiększy zasobność gleby w potas.

6.3.10. Montaż etykiet

- Przynajmniej na jednym paliku, w jego górnej części, od widocznej i dostępnej dla użytkownika strony (np. od strony chodnika).
- Zastosuj etykiety trwale zafoliowane.
- W przypadku stabilizacji drzew taśmami lub systemem podziemnym, etykiety zawieś na gałęzi przy użyciu luźnych opasek.

- Na plakietce muszą się znaleźć następujące informacje:
 - ✓ polska i łacińska nazwa gatunkowa wraz z odmianą,
 - ✓ nazwa jednostki zlecającej posadzenie,
 - ✓ rok posadzenia,
 - ✓ nazwa firmy odpowiedzialnej za posadzenie, adres i numer kontaktowy,
 - ✓ ewentualnie o finansowaniu z Budżetu Obywatelskiego.

Polską nazwę gatunku podaj zgodnie z najnowszymi polskimi opracowaniami dendrologicznymi. Łacińską nazwę gatunku zapisz zgodnie z wytycznymi zawartymi w International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code).

6.3.11. Montaż osłony przeciwko bobrom

- Osłony wykonaj z siatki zgrzewanej, ocynkowanej. Wielkość oczek powinna wynosić 25x25 mm, a grubość drutu ok. 2 mm.
- Wysokość siatki musi wynosić min. 100 cm, a szerokość być dostosowana do obwodu pnia.
- Po zamontowaniu osłony w osi pionowej pnia, odległość – z każdej strony, pomiędzy siatką, a pniem powinna zapewniać swobodny przyrost drzewa na grubość (**rysunek 7**).

6.3.12. Uprzątnięcie terenu i wywiezienie urobku

Zrób to jak najszybciej, tego samego dnia, zaraz po zakończeniu sadzenia.

6.4. Pielęgnacja drzew w okresie pierwszych trzech lat po posadzeniu

Po posadzeniu drzewa powinny być objęte trzyletnią gwarancją. W tym czasie opieka nad drzewami obejmuje podlewanie, nawożenie, odchwaszczanie, ściółkowanie, utrzymywanie systemów stabilizacji, usuwanie odrostów czy cięcia sanitarne i formujące.

Pamiętaj, że szczególnie narażone na niekorzystne warunki są drzewa sadzone w przestrzeni przyulicznej. Drzewa, które nie poradziły sobie ze stresem po posadzeniu, trzeba obserwować. Jeżeli zabiegi pielęgnacyjne nie pomagają, obumarłe drzewa wymieniamy w ramach gwarancji na nowe – takiego samego gatunku i o takich samych parametrach.

6.4.1. Pielęgnacja drzew w okresie spoczynku (listopad–marzec)

Kontroluj i monitoruj stan zachowania drzew oraz wykonywane działania pielęgnacyjne:

- Kontroluj stabilność posadzonych drzew, pionizuj przechylone drzewa, poprawiaj poluzowane wiązania, opalikowania, odciągi, podziemne mocowania.
- Monitoruj rośliny pod kątem występowania szkodników i patogenów.
- Wykonuj cięcia korygujące, które obejmują usuwanie połamanych, obumarłych pędów, krzyżujących się, słabych, chorych gałęzi oraz wyrastających z nieprawidłowych rozwidleń i tzw. węzłów. Uzgodnij to wcześniej z inwestorem.
- Pobieli pnie drzew preparatem nietoksycznym dla ludzi i zwierząt, ulegającym biodegradacji, na bazie wapna lub innym atestowanym preparatem do bielenia pni. Pnie drzew pokryj

dokładnie na wysokości od szyi korzeniowej do podstawy korony drzewa. Maluj pędzlem w temperaturze powyżej 5°C.

- Podlewaj drzewa zależnie od potrzeb.
- Kopczykuj drzewa jesienią zależnie od potrzeb, a po ustaniu mrozów rozgarnij kopczyki, tak aby równomiernie wypełniły misę (nadmiar ściółki usuń).
- Uzupełniaj zerwane lub zniszczone etykiety.
- Zgłaszaj kradzieże lub zniszczenie drzew w wyniku aktów wandalizmu, kolizji drogowych lub ekstremalnych warunków pogodowych.

6.4.2. Pielęgnacja drzew w okresie wegetacyjnym (kwiecień–październik)

Kontroluj i monitoruj stan zachowania drzew oraz wykonuj działania związane z ich utrzymaniem w dobrym stanie zdrowotnym i bez wad, w tym celu:

[!] Podlewaj drzewa

- Podlewaj przez cały okres wegetacyjny od kwietnia do października, wcześniej rano lub późno wieczorem. Nie podlewaj w godzinach południowych.
- Dostarczaj drzewom odpowiednią ilość wody, aby zachowały żywotność i dobrą kondycję zdrowotną.
- Zalecana jednorazowa dawka wody na drzewo to min. 80 l.
- Dostosuj częstotliwość podlewania do warunków pogodowych oraz lokalizacji i otoczenia, w jakim znajduje się drzewo.
- Podlewaj tak, aby strumień wody nie wypłukiwał podłoża oraz ściółki z misy.
- Możesz zastosować worki do podlewania kropelkowego. Worki zamontuj na pniu na miesiąc, jak wskazuje **rysunek 6**. Następnie przełóż na palik usytuowany obok krawędzi bryły korzeniowej. Palik i worek powinny być przenoszone, aby równomiernie podlać drzewa ze wszystkich stron. Do montażu worka wbij 2 paliki toczone, o średnicy 7 cm, wysokości 130 cm. Paliki powinny być nowe, wykonane z drewna nieimpregnowanego. Paliki wbij w grunt na głębokość 30 cm w równej odległości od siebie, na krawędzi misy. Nie wbijaj palików w studnie chłonne. Systematycznie uzupełniaj wodę w worku. Demontuj worki pod koniec października. Oczyszczyć, wysuszyć i przechować do ponownego montażu w marcu kolejnego roku.

[!] Nawoż drzewa

- Stosuj nawozy doglebowo, po wcześniejszym sprawdzeniu braków nawozowych.
- Równomiernie dostarczaj nawozy organiczne i mineralno–organiczne, które nie zmieniają odczynu gleby oraz nie powodują alkalizacji.
- Możesz stosować nawozy:
 - organiczno–mineralne, które zawierają kwasy humusowe, w przeważającej ilości potas i żelazo, w połączeniu z regeneratorem biologicznym gleby;
 - organiczno–mineralne zawierające kwasy humusowe, węgiel organiczny, aminokwasy, w tym betainę, azot (N), fosfor (P₂O₅), potas (K₂O), magnez (MgO) i dużą zawartość materii organicznej;
 - biostymulatory;

- stymulatory wzrostu i plonowania roślin, w skład których wchodzi trzy związki fenolowe: orto–nitrofenol, para–nitrofenol, 5–nitroguajakol;
- biostymulatory, które zawierają schelatowany tytan, aktywizujące procesy biochemiczne roślin: fotosyntezę, oddychanie, transpirację oraz asymilację;
- obornik granulowany.

[!] **Uzupełniaj niedobory składników mineralnych**

- Stosuj nawozy organiczno-mineralne w przypadku niedoborów np. potasu (np. siarczan potasu). Wykonuj nawożenie nawozami, które mają w składzie minimum 40–50% K₂O, w dawce 20 kg/ha. Jeśli zalecenia producenta są inne, nawóz zgodnie z wskazówkami na opakowaniu. Najczęściej stosujemy rozsiew powierzchniowy, który polega na rozsypaniu nawozu w obrębie rzutu korony, w odległości 0,5–1,5 metra od pnia. Nawóz lekko wymieszaj z wierzchnią warstwą gleby przy pomocy narzędzi ręcznych ogrodowych (np. grabki ogrodowe, grabie, itp.) do głębokości 1–2 cm, następnie obficie podlej lub zaplanuj nawożenie przed deszczem.
- Gdy zastosowanie nawozów w formie granulowanej jest niemożliwe, użyj nawozu płynnego. Warunki jego zastosowania oraz dobór konkretnego preparatu skonsultuj z inwestorem, po przeprowadzeniu wizji lokalnej i wyłącznie na jego wyraźne polecenie. Nawozy stosuj zgodnie z zaleceniami producenta. Zalecamy nawozy płynne o zawartości potasu (K₂O) na poziomie co najmniej 40–50%.
- **Uwzględnij**
 - ✓ Nawozy o niższej zawartości (np. popioły, kompost) też są użyteczne, ale wymagają znacznie większych dawek i regularnego stosowania.
 - ✓ Nie nawóz podczas upałów i suszy – grozi to poparzeniem korzeni i liści.
 - ✓ Unikaj przenawożenia – w warunkach miejskich może to pogorszyć stan drzew.
 - ✓ Stosuj nawozy wolno działające – działają dłużej i bezpieczniej.
 - ✓ Biostymulatory możesz stosować w okresie wiosennym dla młodych drzew. Ich użycie poprzedź wizją lokalną i przeprowadź zgodnie z zaleceniami producenta.
 - ✓ Nawożenie jesienne wykonuj po zakończeniu wzrostu części nadziemnych, dla drzew liściastych po zrzuconiu liści.
- Unikaj nawozów zawierających sól, które mogą zwiększać zasolenie gleby. W warunkach miejskich, gdzie gleby są zazwyczaj już częściowo zasolone (np. w wyniku stosowania soli drogowej), nawet niewielka ilość sodu z nawozów może pogorszyć ich jakość. Sól sprzyja degradacji struktury gleby, ogranicza dostępność wody dla roślin i zwiększa ryzyko ich osłabienia. Dlatego przy nawożeniu drzew i krzewów w środowisku miejskim szczególnie ważne jest kontrolowanie zawartości sodu (Na) w stosowanych nawozach. Unikaj nawozów zawierających więcej niż 1% sodu, wybieraj produkty o zawartości Na poniżej 0,5% lub całkowicie bez sodowe.

[!] Wykonuj cięcia korygujące koronę

Cięcia korygujące powinny obejmować: usunięcie połamanych lub obumarłych pędów, krzyżujących się, słabych, chorych gałęzi oraz wyrastających z nieprawidłowych rozwidleń i tzw. węzłów.

[!] Wyprowadź przewodnik, jeśli został uszkodzony

- Do wyprowadzenia przewodnika wybierz najsilniejszy pęd, wyrastający najbliżej uszkodzonego. Tyczki bambusowe montuj ręcznie z drabiny.
- Długość tyczki bambusowej dopasuj do długości wyprowadzanego pędu.
- Prawidłowo umieść tyczkę bambusową – początek tyczki powinien znaleźć się mniej więcej w połowie korony drzewa, a drugi koniec powinien wystawać ponad pęd o około 30 cm.
- Pionowo ustabilizuj pęd i podwiąż go za pomocą wężyków szkółkarskich do pionowo ustawionej tyczki bambusowej. **Rysunek 2** przedstawia wiązania pomiędzy gałęzią a tyczką za pomocą wężyków szkółkarskich, na tzw. ósemkę. W taki sposób, aby przeplot gumki przebiegał dwa razy pomiędzy tyczką a pędem lub przewodnikiem, co pozwoli na zabezpieczenia kory pędu przed otarciami.
- Przytnij najbliżej wyrastające boczne gałęzie o $\frac{1}{4}$ długości, aby nie stanowiły konkurencji dla nowego przewodnika (gałęzie powinny być przycięte za pomocą odkażonego i naostrzonego sekatora).

[!] Monitoruj występowanie szkodników i patogenów

Jeśli sadzisz drzewa na terenach, na których w przeszłości lub obecnie występuje choroba potencjalnie zagrażająca młodym drzewom:

- dobieraj gatunki odporne na patogen lub zachowaj odpowiedni odstęp czasowy przed posadzeniem nowego drzewa, np. w przypadku zarazy ogniowej;
- popraw warunki siedliskowe – szczególnie gdy rozwój patogenu zależy od stanu witalnego drzewa, np. w przypadku opieńki *Armillaria* spp.;
- ze względu na duże zróżnicowanie patogenów każdy przypadek, rodzaj i zakres podjętych działań rozpatruj indywidualnie – analizę powierz osobie z odpowiednią wiedzą i doświadczeniem.

[!] Kontroluj stabilizację posadzonych drzew

Sprawdzaj stan drzewa i w razie konieczności zapewnij prawidłową stabilność w gruncie, np. popraw poluzowane wiązania, opalikowania, odciągi lub podziemne mocowania.

[!] Usuwać drzewa z wadami

Jeśli w okresie gwarancji stwierdzisz wady kwalifikujące drzewo do usunięcia wraz z bryłą korzeniową oraz systemem stabilizującym, to dół sadzeniowy zasyp podłożem urodzajnym.

[!] Uzupełniaj i wymieniaj etykiety

Zrób to, gdy stwierdzisz, że plakietki, którymi drzewo jest oznakowane są zniszczone lub nieczytelne.

[!] Zgłaszaj kradzieże lub zniszczenie drzew

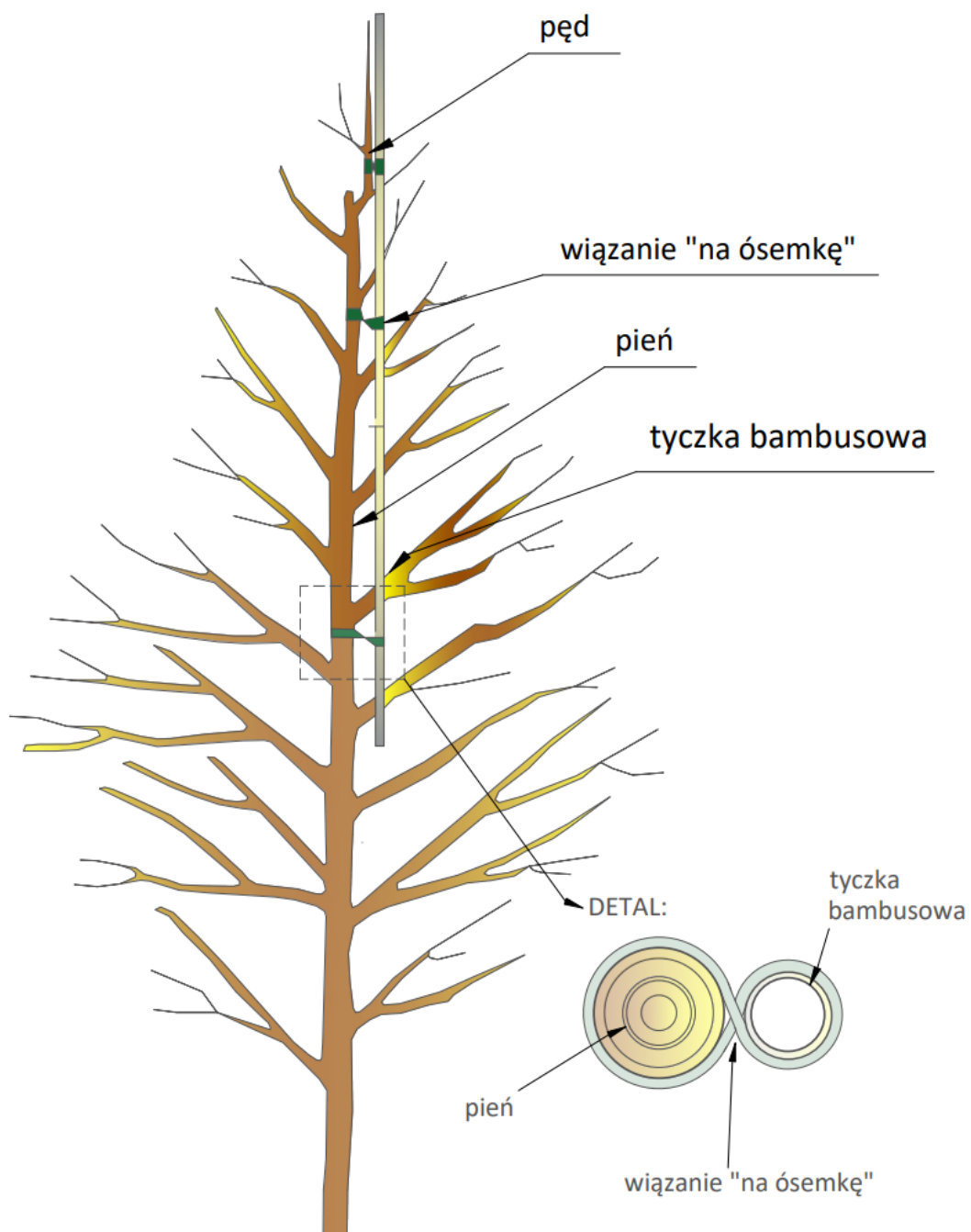
Może do nich dojść w wyniku aktów wandalizmu, kolizji drogowych lub ekstremalnych warunków pogodowych.

6.5. Pielęgnacja drzew w ramach prac dodatkowych

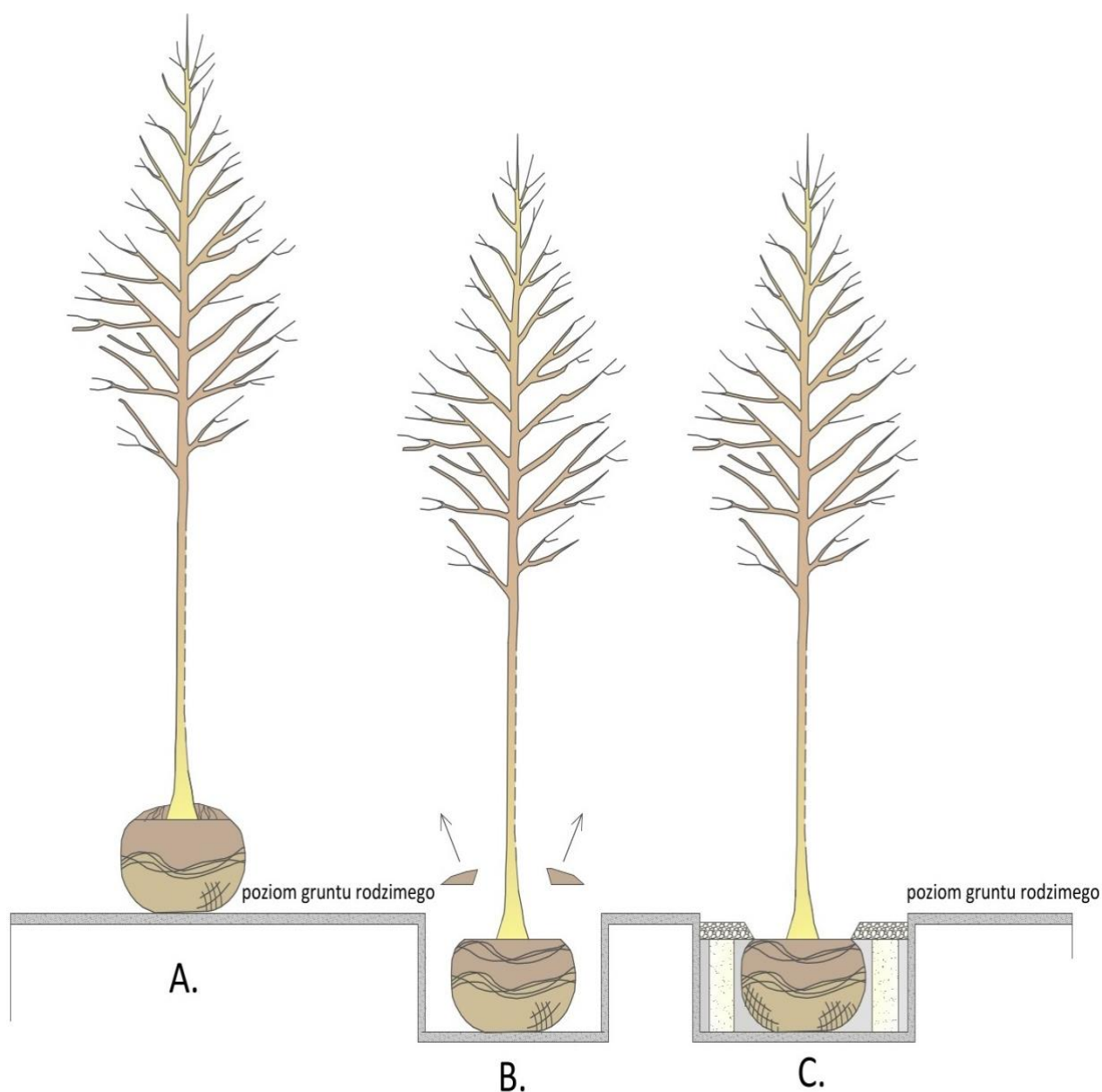
- Usuwać chwasty w obrębie misy i odetnij brzeg misy. Gdy drzewo jest posadzone w misie chodnika, wypiel całą nieutwardzoną powierzchnię misy.
- Uzupelnij ściółkę średnio zmieloną korą drzew iglastych lub liściastych albo przekompostowanymi zrębkami.
- Usuwać odrosty korzeniowe oraz odrosty na pniu. Uważaj, żeby nie uszkodzić korzeni lub pnia drzewa.
- Naprawiaj lub wymieniaj na nowe zniszczone opalikowanie lub odciągi.

7. Rysunki

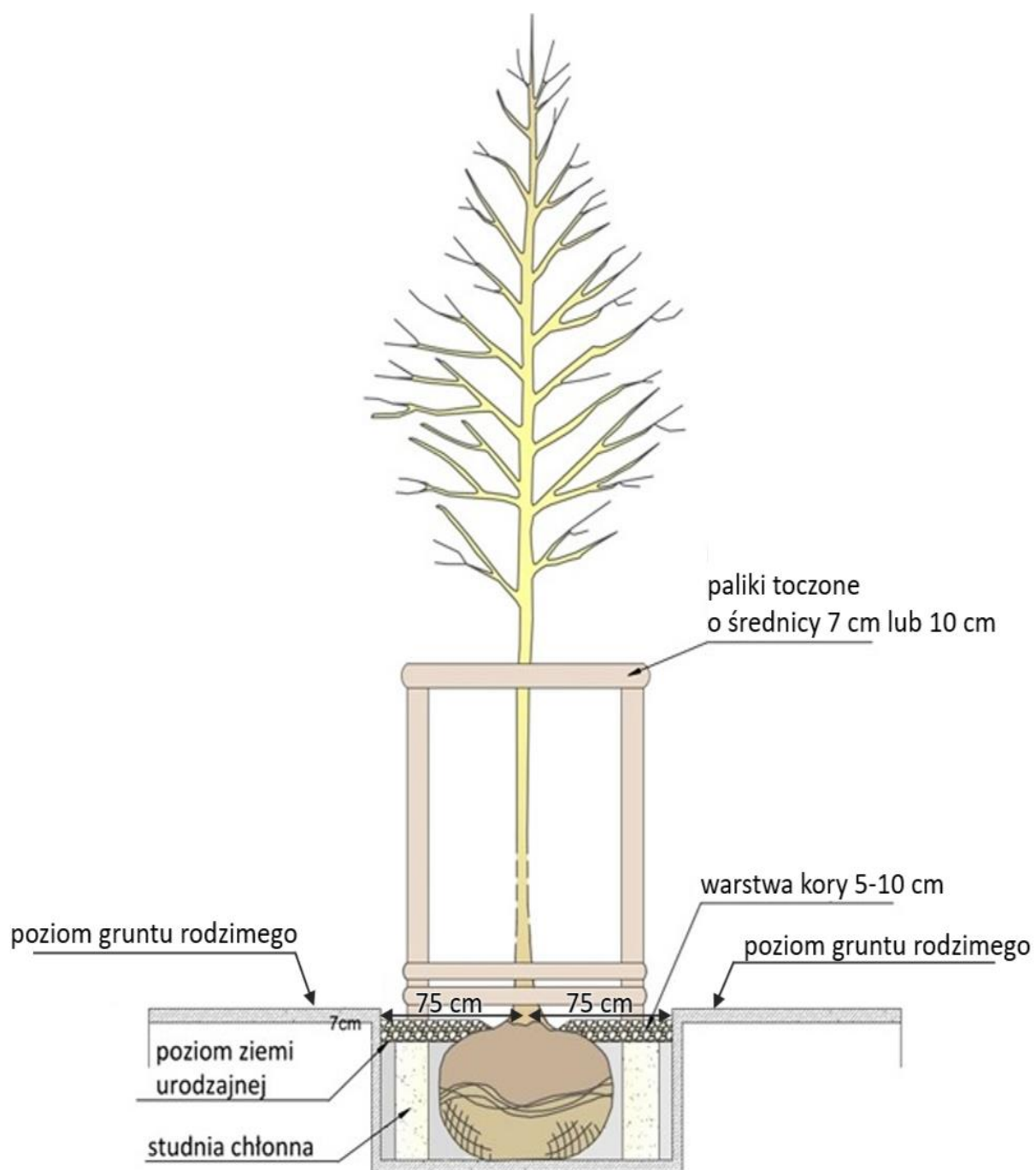
Rysunek 2. Sposób montażu tyczki bambusowej do przewodnika za pomocą wężyków szkółkarskich



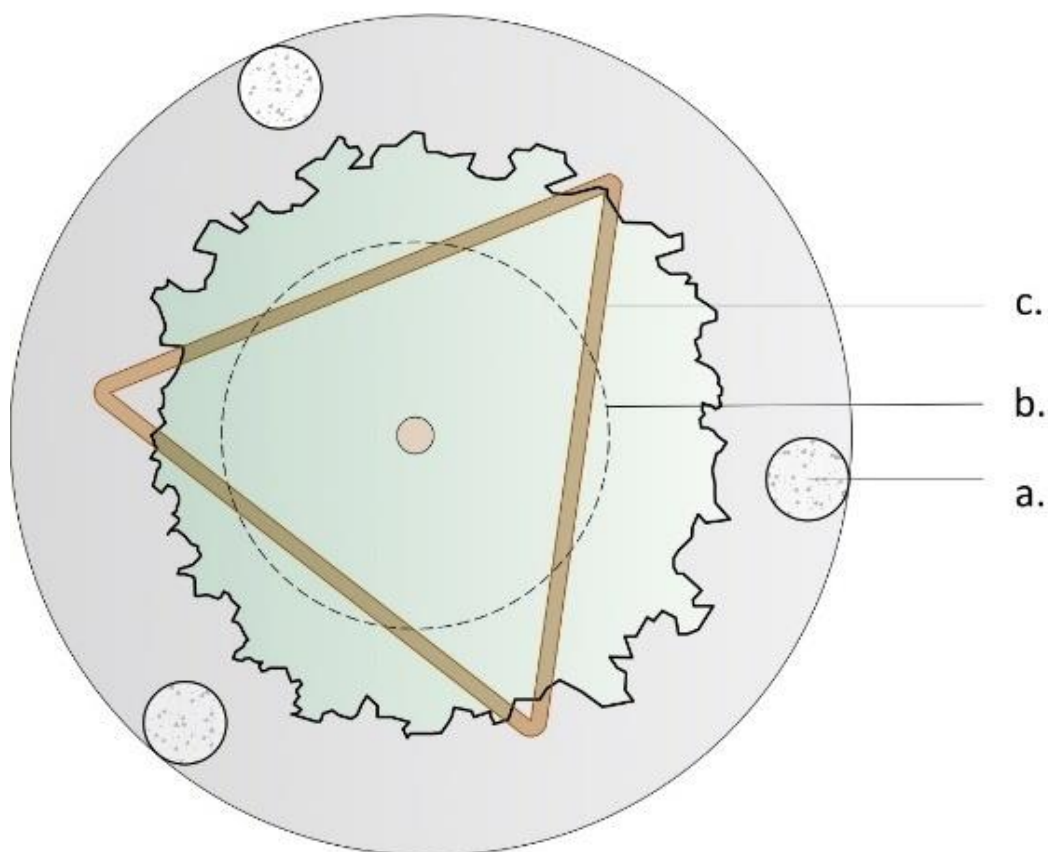
Rysunek 3. Schemat sadzenia drzew balotowanych – prawidłowe sadzenie drzewa. **A.** Drzewo wykopane i zabalotowane wraz z możliwym nadkładem podłoża. **B.** Drzewo umiejscowione w dole sadzeniowym – balot zdjęty z górnej części bryły, wraz z usuniętym nadkładem podłoża wokół odziomka, jeśli występuje. **C.** Drzewo prawidłowo posadzone.



Rysunek 4. Schemat posadzonego drzewa.

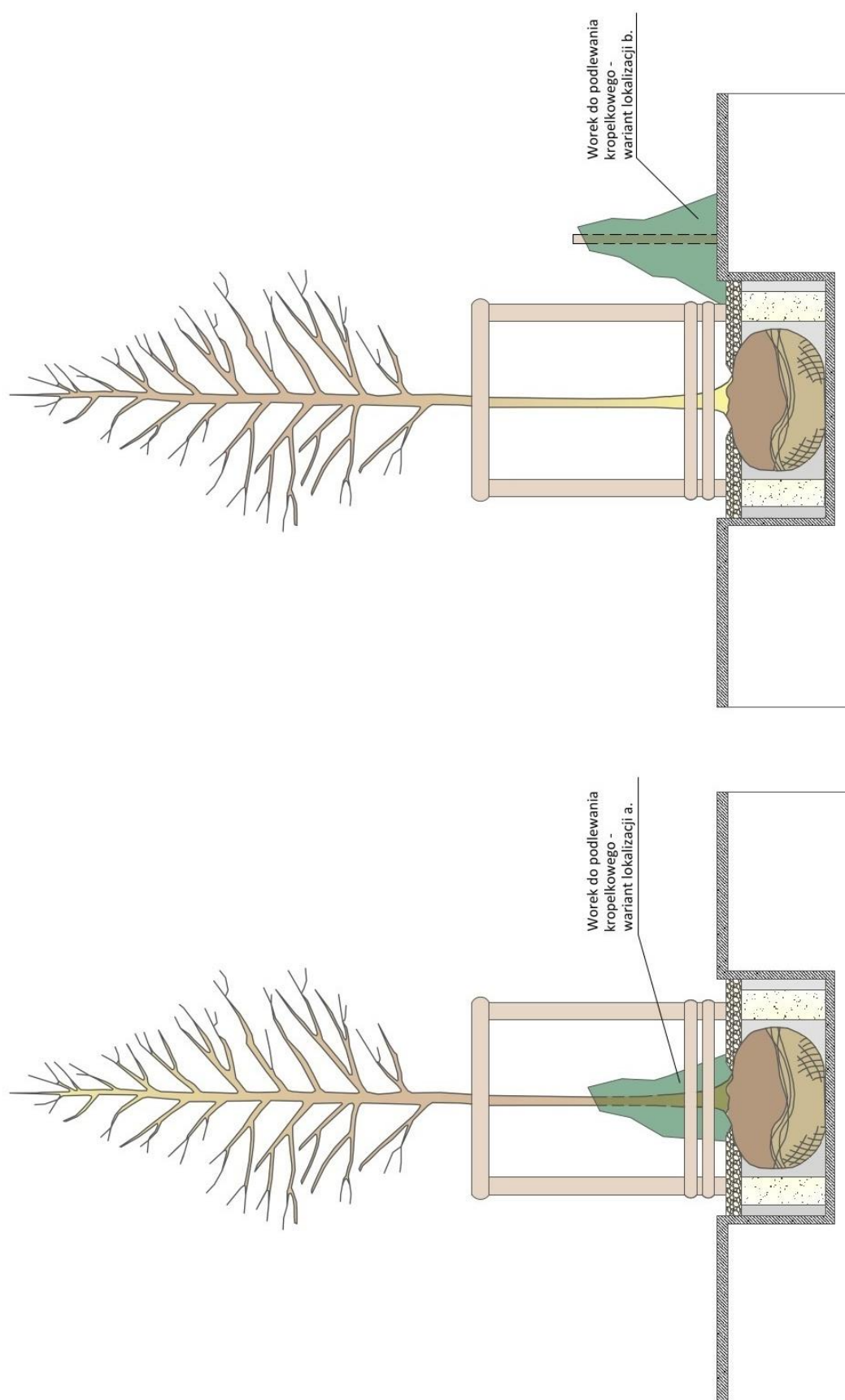


Rysunek 5. Schemat wykonania systemu napowietrzającego dla drzew rosnących w bardzo trudnych warunkach glebowych – rzut z góry. **a.** studnia napowietrzająca; **b.** zasięg bryły korzeniowej; **c.** opalikowanie.



Studnie napowietrzające służą napowietrzaniu korzeni oraz zwiększeniu powierzchni wchłaniania wody w czasie podlewania. W trakcie sadzenia – po umiejscowieniu drzewa w dole sadzeniowym, na warstwie podglebia, która znajduje się bezpośrednio pod bryłą korzeniową – utwórz warstwę z materiału przepuszczalnego (np. grubego piasku lub drobnego żwiru). Warstwa kruszywa na dnie dołu powinna być równa $\frac{1}{5}$ wysokości bryły. Następnie wykonaj studnie napowietrzające z trzech stron bryły korzeniowej, gdzie każda powinna być zlokalizowana w połowie długości najkrótszego odcinka położonego pomiędzy bryłą, a krawędzią misy.

Rysunek 6. Worki do podlewania kropelkowego



Rysunek 7. Siatka zabezpieczająca przed działalnością bobrów.

