



KSZTAŁTOWANIE I PIELEGNACJA ZIELENI

Załącznik nr 2 do Programu ochrony środowiska
dla miasta Torunia na lata 2021 – 2024,
z uwzględnieniem perspektywy do roku 2028

h.pomianowska
Gmina Miasta Toruń

Spis treści

Wstęp	3
1. Nasadzenia	4
2. Warunki siedliskowe.....	5
3. Zalety roślin w przestrzeni miejskiej.....	7
4. Rola roślin w małej retencji	9
5. Odległości sadzenia roślin od infrastruktury technicznej.....	11
6. Przygotowanie podłoża pod nasadzenia roślinne	13
7. Możliwości poprawy podłoża pod nasadzenia	14
8. Dobór gatunkowy roślin	17
9. Sadzenie i zabiegi pielęgnacyjne	23
9.1 Drzewa.....	23
9.2. Krzewy	33
9.3. Żywopłoty.....	38
9.4. Pnącza.....	39
9.5. Rośliny okrywowe.....	42
9.6. Trawniki i łąki kwietne	46
9.7. Kwietniki i rabaty.....	49
9.8. Rośliny w pojemnikach	50
10. Książki i publikacje wykorzystane:.....	51

Spis tabel:

Tab. 1. Dopuszczalne minimalne odległości sadzenia od obiektów różnego rodzaju
Tab. 2. Dopuszczalne minimalne odległości sadzenia od elementów infrastruktury technicznej
Tab. 3. Przydatność wybranych gatunków drzew w Toruniu
Tab. 4. Przydatność wybranych gatunków krzewów w przestrzeni Torunia
Tab. 5. Przydatność wybranych gatunków pnączy
Tab. 6. Przydatność wybranych gatunków krzewinek okrywowych
Tab. 7. Przydatność wybranych gatunków bylin
Tab. 8. Przydatność wybranych gatunków traw ozdobnych, roślin jedno i dwurocznych oraz roślinności w pojemnikach

Spis rycin:

Ryc. 1. Prace pielęgnacyjne w Toruniu
Ryc. 2. Chodnikowa misa glebowa a minimalna objętość gleby istotna dla rozwoju drzew
Ryc. 3. Rola drzew w obniżaniu temperatury powietrza w mieście
Ryc. 4. Rola drzewa w regulowaniu ilości wody w mieście
Ryc. 5. Makadamowa gleba strukturalna
Ryc. 6. Szpaler drzew posadzonych z użyciem modułów antykompresyjnych
Ryc. 7. Chodnik rampowy (A-rzut z góry, B – przekrój)
Ryc. 8. Rodzaje materiałów na nawierzchnie przepuszczalne
Ryc.9. Optymalna objętość gleby dla drzew sadzonych w mieście

Wstęp

„Zieleń Torunia” realizuje założenia Krajowej Polityki Miejskiej w odniesieniu do projektów rozwoju i ulepszania systemów zieleni miejskiej. Opracowanie składa się z trzech części: „Ochrona drzew w procesach inwestycyjnych”, „Kształtowanie i pielęgnacja terenów zieleni na terenie GMT” oraz „Charakterystyka terenów zieleni w Toruniu”, które stanowią załączniki do „Programu ochrony środowiska dla miasta Torunia na lata 2021 – 2024 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2028”. Opracowano je w celu tworzenia podstaw do spójnej, planowej i długotrwałej polityki miasta w zakresie ochrony, kształtowania i pielęgnacji terenów zieleni. W zamyśle twórców jest bieżące monitorowanie zawartych w nich treści, uzupełnianie ich o wyniki najnowszych badań, doświadczeń i wprowadzanych w mieście rozwiązań. Ważnym elementem w tym zakresie będzie inwentaryzacja terenów zieleni.

Niniejsze opracowanie stanowi załącznik nr 2 do „Programu ochrony środowiska dla miasta Torunia na lata 2021 – 2024 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2028” obejmujący zasady kształtowania i pielęgnacji terenów zieleni w Toruniu. Działania związane z kształtowaniem zieleni Torunia (z wyłączeniem lasów miejskich) powinny opierać się na wytycznych zawartych w niniejszym opracowaniu.

Przy tworzeniu załącznika kierowano się zapisami wynikającymi z następujących aktów prawnych:

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 55, 471, 1378)
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 1219, 1378, 1565, 2127, 2338
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 470, 471, 1087, 2338, Dz. U. z 2021 r. poz. 54
4. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 293, 471, 782, 1086, 1378, Dz. U. z 2021 r. poz. 11
5. Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282.
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r., nr 43 poz. 430)
7. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie tj. Dz. U. z 2016 r., poz. 124
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r., poz. 1643)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065)
10. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 16 września 2020 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2020 r., poz. 1608).

1. Nasadzenia

W Toruniu wprowadzanie nowych nasadzeń związane jest z realizacją decyzji dotyczących usuwania drzew i krzewów, uzupełnianiem ubytków, poprzez wskazanie w aplikacji „Moje drzewo”, w trakcie akcji społecznych realizowanych przez organizacje społeczne, w ramach budżetu obywatelskiego oraz innych okazji np. „Dnia Ziemi”, „Dnia Drzew” czy Międzynarodowego Dnia Ochrony Środowiska. W listopadzie 2018 roku posadzono 100 dębów z okazji 100-lecia odzyskania niepodległości. W każdym przypadku o rezultacie nasadzenia decydować będzie właściwe przygotowanie podłoża, dobór gatunkowy drzewa, wielkość materiału szkółkarskiego oraz właściwe przeprowadzenie prac pielęgnacyjnych po posadzeniu roślin.

Nasadzenia zastępcze są formą kompensacji przyrodniczej, w rozumieniu art. 3 pkt. 8 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska, są ściśle związane z decyzjami administracyjnymi dotyczącymi usuwania drzew lub krzewów. Właściwy organ administracji uzależniając decyzję od wprowadzenia nasadzeń zastępczych musi brać pod uwagę realizm wykonania danej formy kompensacji przyrodniczej, wynikający z zasady zrównoważonego rozwoju, uwzględniający uwarunkowania przestrzenne i przyrodnicze. Należy dążyć do zapewnienia środowisku rzeczywistej rekompensaty w postaci nowych drzew lub krzewów, które z czasem osiągną oczekiwaną wartość przyrodniczą.

Polityka przestrzenna miasta w odniesieniu do nasadzeń zastępujących musi być prowadzona w sposób spójny i kompleksowy. Nadzór urzędowy nad jakością, wartością przyrodniczą i estetyką nowych nasadzeń drzew i krzewów jest wyznacznikiem ładu przestrzennego. W związku z tym organ administracji wskazuje liczbę, parametry i gatunki drzew do nasadzeń.

Przygotowując miejsca pod nowe nasadzenia należy wyznaczyć miejsca sadzenia na podstawie aktualnej mapy zasadniczej do celów projektowych i po pomiarach w terenie. Należy zawsze określić w danej lokalizacji możliwą liczbę drzew, rodzaj podłoża do planowanej głębokości nasadzeń. Jest ważne określenie czy w danej lokalizacji występuje gleba czy też grunty nasypowe, które są całkowicie nieprzydatne dla prawidłowego wzrostu roślin.

Przy wyborze miejsca posadzenia drzewa/krzewu ważne jest odniesienie się do kompozycji obiektu/terenu. Wybór konkretnych miejsc pod nasadzenia powinien uwzględniać dostępność przestrzeni życiowej dla pełnego rozwoju koron i korzeni, tak aby po osiągnięciu dojrzałości, drzewa nie kolidowały z sąsiadującą architekturą i nadziemną infrastrukturą techniczną. W przypadku drzew przyulicznych należy zapewnić im dostatek miejsca na rozwój korzeni. W trudnych warunkach siedliskowych drzewa należy zastąpić mniej wymagającymi krzewami, pnączami, roślinami okrywowymi a w skrajnych warunkach lub w miejscach reprezentacyjnych roślinami w pojemnikach.

W pierwszych latach po posadzeniu drzew i krzewów należy liczyć się z pewnymi stałymi stratami. Należy wówczas wymieniać i sukcesywnie uzupełniać ubytki nowymi nasadzeniami, stosując najlepiej ten sam materiał roślinny (gatunek/odmianę) oraz dostosowując wielkość nowego materiału już rosnących.

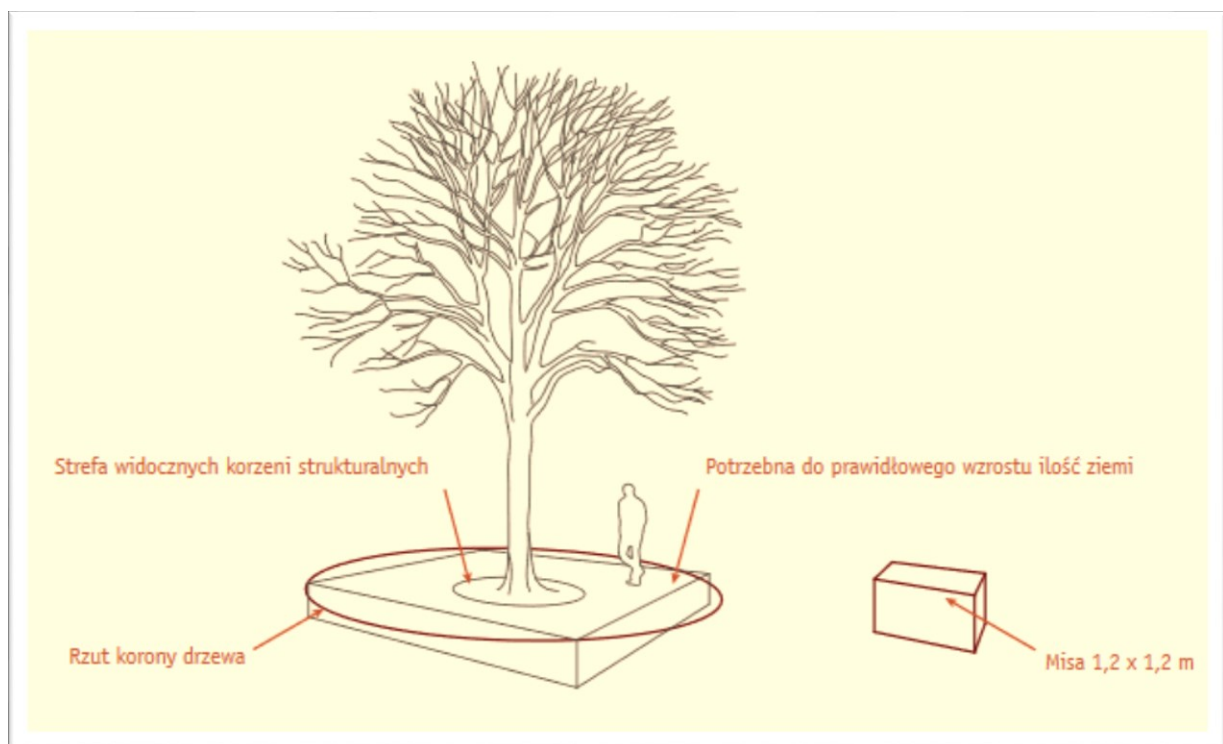
Kształtowanie i pielęgnacja drzewostanu w parkach, skwerach i na zieleńcach obejmuje również usuwanie wybranych drzew lub krzewów np.: drzew czy krzewów będących w złym stanie zdrowotnym, zagrażających bezpieczeństwu czy samosiewów, w tym gatunków inwazyjnych. Usuwanie drzew i krzewów z parków zwykle jest rodzajem zabiegów pielęgnacyjnych w ramach gospodarki drzewostanem.

2. Warunki siedliskowe

Tereny zieleni będą pełnić przypisane im funkcje tylko przy zapewnieniu optymalnych warunków wzrostu. Na terenie Torunia można wyróżnić grupy stanowisk o zbliżonej skali presji środowiska na rośliny, od siedlisk w małym stopniu obciążonych działalnością człowieka występujących głównie na peryferiach miasta i w parkach do siedlisk poddanych największej presji tj. w centrum miasta.

W każdym typie siedliska (parki, zieleńce, misy glebowe w obrębie chodnika, pasy niezabetonowanej gleby wzdłuż ulic) warunki dla rozwoju roślin są znacząco różne. Reakcją roślin na nasilenie antropopresji jest pojawienie się niekorzystnych zmian w ich rozwoju w tym np. zmniejszenie liczby wykształcanych pąków kwiatowych i wielkości kwiatostanów, zmniejszenie ilości owoców, szybsze schnięcie liści oraz częstsze wyrastanie pędów zastępczych. Procesy te prowadzą do osłabienia kondycji roślin, zwiększając ich podatność na rozwój procesów chorobowych, w efekcie do ich obumierania.

Najbardziej niekorzystnymi stanowiskami dla rozwoju roślin w miastach są misy glebowe położone w obrębie chodnika w sąsiedztwie jezdni, wtedy gdy powierzchnia biologicznie czynna jest mniejsza od 5 m² (Ryc. 2). W takich warunkach sprawdzają się rośliny liściaste, np. klon polny, głóg ostrogowy, głóg Lavelle'a czy platan klonolistny natomiast wśród krzewów to karagana syberyjska, moszenki południowe czy dereń jadalny.



Ryc. 2. Porównanie objętości chodnikowej misy glebowej (sześcián w prawym rogu) a minimalna objętość gleby istotna dla rozwoju drzew, *źródło: Suchocka M., 2013*

Gatunki drzew i krzewów średnio odporne na niekorzystne warunki siedliskowe potrzebują dla rozwoju pasów niezabetonowanych o powierzchni biologicznie czynnej większej niż 5m². Do takich gatunków należą np. klon srebrzysty, olsza szara, brzoza brodawkowata, buk pospolity czy jesion wyniosły a spośród drzew iglastych: jodła jednobarwna, modrzew europejski, świerk serbski

czy sosna czarna. Do średnio odpornych gatunków krzewów należą: berberys koreański i *Thunberga*, bukszpan wieczniezielony, karagana podolska i pigwowiec japoński.

Do najbardziej wrażliwych na działanie niekorzystne warunki siedliskowe należą: klon jawor, klon zwyczajny, kasztanowiec biały, lipa drobnolistna i szerokolistna, wśród drzew iglastych: świerk pospolity i kłujący, sosna pospolita i żywotnik zachodni. Wrażliwe krzewy to również cyprysik Lawsona i groszkowy, bez koralowy.

Zmienną odporność gatunków na warunki klimatyczne wykazują odmiany pokrojowych, np. *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera' jest bardziej wrażliwa niż gatunek typowy *Robinia pseudoacacia*, jak i odwrotnie, mniejszą wrażliwość ma forma wyjściowa topoli włoskiej *Populus nigra* 'Italica' niż *Populus nigra*.

Planowanie zieleni wzdłuż szlaków komunikacyjnych powinno opierać się na doborze gatunków i odmian dostosowanych do panujących warunków, charakteru drogi i szerokości pasa przydrożnego. Rośliny sadzone w tych miejscach powinny być odporne na zasolenie i suszę oraz dodatkowy stres związany z zanieczyszczeniem powietrza i gleby, nadmiernym ubiciem podłoża, silnym wiatrem i zalegającym w okresie zimy śniegiem. Zieleń obecna na pasach między jezdniami chroni przed niespodziewanym wtargnięciem pieszych, dlatego w tych miejscach należy sadzić: żywopłoty, rośliny cierniste czy też krzewy karłowe i płożące. Jednorodne nasadzenia roślin przy ulicach chronią umysł kierowców przed nadmiarem bodźców związanych z reklamami. Drzewa i wysokie krzewy zacieniają powierzchnie bitumiczne w ten sposób wydłużają trwałość nawierzchni.

Na parkingach powinno sadzić się rośliny odporne na zanieczyszczenie powietrza i gleby, okresową suszę, silne nasłonecznienie i zasolenie. Dobrym rozwiązaniem jest sadzenie niezbyt wysokich drzew o rozłożystych (4-7 m średnicy) i o dość wysoko osadzonych koronach. Nasadzenia powinny być ażurowe aby nie tworzyć warunków sprzyjających kradzieży czy dewastacji aut.

Zieleń osiedlowa narażona jest w szczególności na duże zacienienie dlatego należy dobierać rośliny znoszące półcień, a nawet całkowite zacienienie. Na osiedlach mieszkaniowych z wysoką zabudową należy zwrócić szczególną uwagę na parametry drzew tj.: docelowe rozmiary korony, zacienianie, kruchość konarów, itp. Należy wybierać gatunki wolno rosnące, najlepiej z ażurową koroną lub wczesnie zrzucające liście. Korona powinna być osadzona na wysokości minimum 2,2 m co zapewni przejście i lepszą widoczność.

W przypadku drzew sadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie budynków, należy wybierać miejsca na tyle oddalone od okien i ścian, aby wykluczyć, gdy drzewo się rozrośnie silne przycinanie koron.

Ze względu występowanie na terenie miasta bardzo zróżnicowanych warunków siedliskowych, czasami nawet na niewielkich odległościach, konieczne jest dostosowywanie gatunków roślin planowanych do posadzenia do ich naturalnej odporności na niekorzystne warunki środowiskowe. Niewłaściwe zastosowanie roślin, np. gatunków najbardziej wrażliwych w misach chodnikowych powoduje, że właściwa pielęgnacja i wymiana podłoża, jedynie opóźnia efekty ich zamierania.

W trakcie prac remontowych, podczas budowy dróg, układania instalacji oraz innych prac budowlanych dochodzi do niszczenia i przemieszczania warstw profilu glebowego. Zmienia się struktura i skład gleby. Nadmierne ubicie podłoża zmniejsza jego przepuszczalność i osłabia wymianę gazową, utrudnia też pobór składników pokarmowych, w efekcie nawet właściwie dobrane rośliny obumierają.

3. Zalety roślin w przestrzeni miejskiej

Rośliny, w tym głównie drzewa i krzewy odgrywają ważną rolę w oczyszczaniu powietrza (fitoremediacja), retencji wód opadowych, obniżaniu temperatury otoczenia, zwiększają wilgotności powietrza, zmniejszają siłę wiatru. W otoczeniu drzew hałas jest też mniej uciążliwy (Ryc. 3.)

Pozytywny wpływ roślin na człowieka to np. : zmniejszenie zmęczenia psychicznego, redukcja poziomu agresji i przemocy, motywacja do wyboru aktywnych form przemieszczania się, motywacja do wyboru aktywnych form spędzania wolnego czasu, integracja lokalnej społeczności oraz wzrost wrażliwości poprzez przywiązanie do terenów zielonych. Odpowiednio zagospodarowana zieleń podnosi wartość rynkową nieruchomości,

Spośród drzew liściastych najwięcej zanieczyszczeń pyłowych wychwytyją rośliny o liściach szorstkich i pokrytych włoskami (kutner). W pochłanianiu gazów np. tlenków azotu dobrze radzą sobie drzewa z gładkimi, płaskimi liśćmi m.in. wierzby i topole a z motylkowatych: robinie. Lotne substancje organiczne najlepiej pochłaniają rośliny o dużych i gładkich liściach. Stosunkowo luźna korona ma pozytywny wpływ na efektywności zjawiska fitoremediacji, im korona bardziej ażurowa tym skuteczność oczyszczania powietrza jest większa.

Zwarte drzewa o gęstych koronach, stojące tuż obok drogi hamują prędkość wiatru tworząc tzw. efekt zielonego tunelu. Formy liniowe wykazują większą efektywność, gdy zostaną rozmieszczone jedna za drugą, np. bliżej jezdni pas drzew a kilka metrów za nimi pas krzewów.

Przy wyborze miejsca posadzenia drzewa/krzewu ważne jest odniesienie do kompozycji obiektu/terenu. Wybór konkretnych miejsc pod nasadzenia powinien uwzględniać dostępność przestrzeni życiowej dla pełnego rozwoju koron i korzeni, tak aby po osiągnięciu dojrzałości drzewa nie kolidowały z sąsiadującą architekturą i nadziemną infrastrukturą techniczną, a w przypadku drzew przyulicznych należy zapewnić im miejsce na rozwój korzeni. W trudnych warunkach należy wprowadzać zamiast drzew: krzewy, pnącza, rośliny okrywowe lub rośliny w pojemnikach.

Pod względem estetycznym drzewa uliczne spełniają rolę elementu porządkującego przestrzeń publiczną, stąd wywodzi się liniowy model takich nasadzeń (jedno-, dwu- lub kilkurzędowe, o równym rytmie odległości między poszczególnymi roślinami) oraz monolityczny model, gdy zastosujemy 1 gatunek podobnych gabarytowo drzew.

W zadrzewieniach ulicznych istotne jest wyznaczenie odpowiednich odległości (rozstawu, więźby) pomiędzy poszczególnymi drzewami. W zależności od wielkości koron dojrzałych drzew wartości te wynoszą

- od 4,0 do 5,0 m dla małych drzew lub drzew o wąskich koronach,
- 5,0-7,0 m dla drzew o średnich koronach,
- od 7,0 do 10,0 m dla drzew dużych o rozłożystych koronach np. lipy, klony, dęby.

Odległości pomiędzy dwoma kolejnymi rzędami powinny wynosić od 7,0 do 10,0 m. Najbardziej korzystny jest układ naprzeciwległy, a na ulicach wąskich, przy zadrzewionym pasie środkowym, można stosować sadzenie naprzemianległe.

Więźba czyli sposób sadzenia może być regularny lub nieregularny. Więźbę regularną otrzymuje się wtedy, gdy układ miejsc sadzenia tworzy określone jednakowe figury geometryczne: kwadraty, prostokąty lub trójkąty lub tzw. piątkę, tj. kwadraty z piątym miejscem sadzenia na przecięciu się przekątnych kwadratu. Więźba regularna jest dogodna dlatego, że odległości między poszczególnymi miejscami sadzenia stwarzają korzystne warunki dla mechanizacji prac

pielęgnacyjnych. Szybsze zwarcie uprawy przyczynia się do ochrony gleby i prawidłowego rozwoju młodych drzewek. Najrównomierniej rozwijają się drzewka przy więźbie trójkątnej, ponieważ każde z nich jest otoczone sześcioma sąsiednimi, znajdującymi się w równej odległości. W naszych warunkach, by wykorzystać możliwości produkcyjne siedlisk i gatunków, właściwe jest przyjęcie umiarkowanie gęstych więźb i regulowanie przestrzeni wzrostu, szczególnie w pierwszej połowie życia drzewostanu, poprzez prowadzenie cięć pielęgnacyjnych. Przy takim postępowaniu osiąga się wysoką jakość techniczną drzew bez obniżania stabilności drzewostanu.

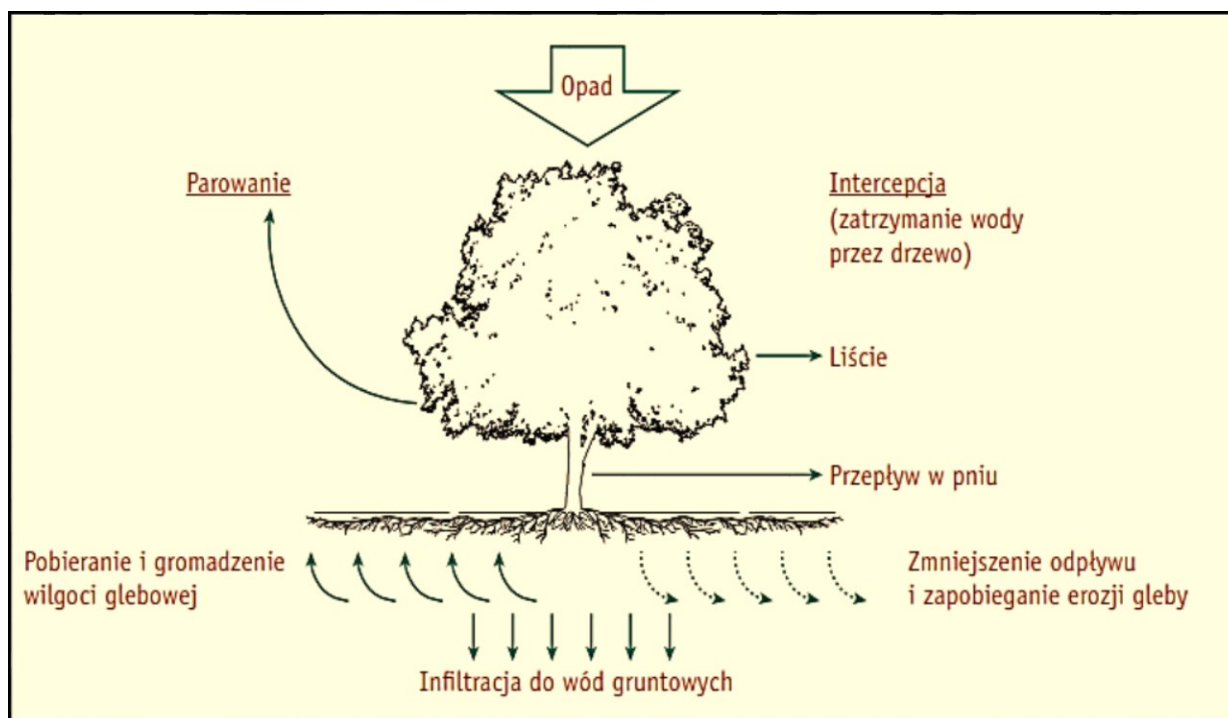


Ryc. 3. Rola drzew w obniżaniu temperatury powietrza w mieście, źródło: Józefczuk, 2017

4. Rola roślin w małej retencji

Przez retencję rozumiemy zdolność środowiska do magazynowania wody oraz jej zatrzymywanie przez pewien określony czas. Dzięki retencji poprawie ulega bilans wodny zlewni. Sprzyja to infiltracji bo zamiast szybkiego spływu powierzchniowego następuje powolny odpływ gruntowy. Retencję wspomaga obecność szaty roślinnej (Ryc. 4). Udział wody zatrzymanej przez rośliny może stanowić nawet 15-50% całego opadu.

Zależy to od charakterystyki opadu, obiektu, na którym wilgoć się osadza i wilgotności powietrza. W przypadku drzew ilość zatrzymanej wody zależy od powierzchni oraz kształtu korony, ale także częstotliwości i długości opadu, ponieważ im dłuższej trwa opad tym mniej wody jest pochłaniane.

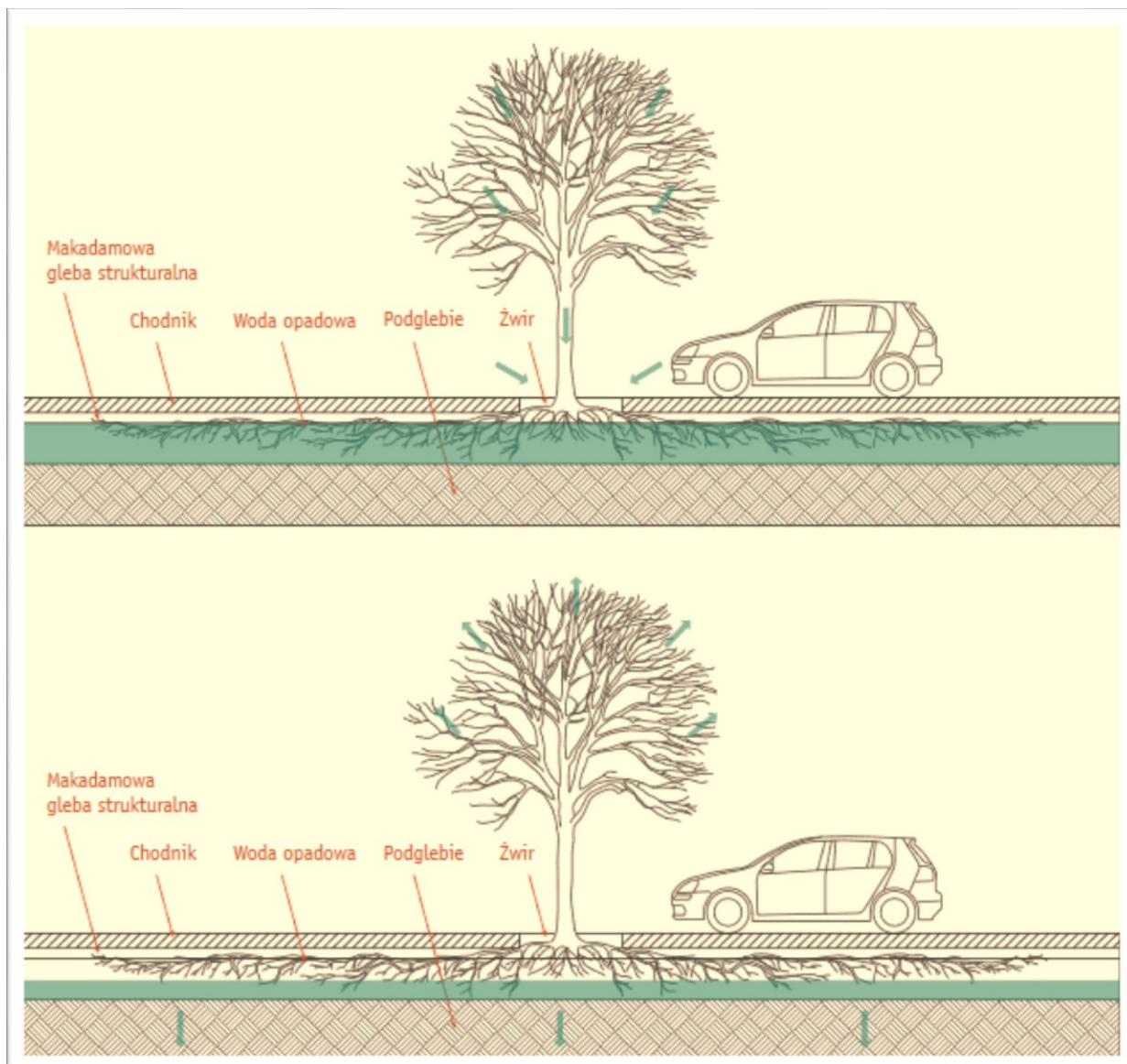


Ryc. 4. Rola drzewa w regulowaniu ilości wody w mieście, źródło: Wagner, Krauze, Zalewski,

Ilość zatrzymanego opadu na powierzchni terenu zależy od przepuszczalności gleby i jej pojemności wodnej. Pojemność wodna jest tym większa im więcej w glebie znajduje się materii organicznej i minerałów ilastych. Wzrost zawartości materii organicznej o 1% spowoduje zwiększenie retencji wody o 100 m³/1,0 ha. W celu zwiększenia pojemności wodnej gleby należy przeciwdziałać jej zagęszczaniu.

Retencję powierzchniową można osiągnąć poprzez tworzenie trawiastych rowów infiltracyjnych, ogrodów deszczowych w zagłębieniach terenu bądź muld chłonnych pokrytych roślinnością. Powierzchnią infiltracyjną jest trawnik, teren obsadzony drzewami, krzewami, pnączami lub bylinami.

Na terenach zurbanizowanych zastosowanie podłoży strukturalnych daje możliwość poprawy gospodarki wodnej (Ryc. 5). W czasie deszczu woda gromadzi się w jej obrębie, następnie jest pobierana przez drzewo bądź infiltruje w głąb podłoża. Poprawiamy mikroklimat i pojemność retencyjną w mieście. Należy zapewnić możliwość odprowadzenia nadmiaru wody lub odjęcia jej dopływu do misy.



Ryc. 5. Makadamowa gleba strukturalna, źródło: Suchocka M., 2013

Duże drzewo potrzebuje dziennie od 200 do 400 litrów wody. W otoczeniu pojedynczych, izolowanych drzew zmniejsza się wilgotność względna, a tym samym wzrasta poziom transpiracji. Przyjmuje się, że w 99% ruch wody z gleby do korzeni i dalej przez pnie, konary i pędy do liści zależy od transpiracji. Liczne badania prowadzone nad określaniem potrzeb wodnych roślin w zakresie sztucznego nawadniania dowodzą jednak, że dla podtrzymania odpowiedniego wzrostu drzewa, pomijając drzewa nowo posadzone, których potrzeby wodne są zdecydowanie większe, potrzebują odnowienia około 50-60% z tego, co utraciły w wyniku ewapotranspiracji. Jeżeli podłoże jest odpowiednio wilgotne i jego objętość jest odpowiednio duża straty wody w wyniku transpiracji są na bieżąco rekompensowane. Tymczasem w przypadku, kiedy zarówno objętość jak i wilgotność podłoża są zbyt małe, drzewa w pierwszej kolejności zaczynają ograniczać transpirację, co objawia się zwijaniem, a z czasem także zasychaniem liści. W tym momencie korzystanie z rezerw wilgoci zgromadzonej w głębszych warstwach gleby jest bardzo ograniczona.

5. Odległości sadzenia roślin od infrastruktury technicznej

Podczas procesu projektowania nowych nasadzeń w mieście należy brać pod uwagę odległości od budynków i infrastruktury technicznej. Obecnie nie obowiązują ogólne wytyczne odległości nasadzeń od sieci podziemnych, niemniej jednak należy przestrzegać zasad opisanych w rozporządzeniach dotyczących danej sieci a w szczególności rozporządzeń w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.z2019, poz.1643), która te zagadnienia określa w:

§ 52 ust. 2:

Zieleń w pasie drogowym sytuuje się, **uwzględniając jej wzrost w ciągu całego okresu** wegetacyjnego. Nie powinna ona zagrażać bezpieczeństwu uczestników ruchu, ograniczać wymaganego pola widoczności, skrajni drogi oraz utrudniać utrzymania drogi.

§ 53: ust. 1:

1. Minimalna szerokość pasa zieleni wynosi:

- 1) 3 m w przypadku, gdy przeznaczony jest do wegetacji drzew;
- 2) 1 m w pozostałych przypadkach.

ust. 2a Dopuszcza się zmniejszenie szerokości pasa zieleni, o której mowa w ust. 1, przy rozbudowie i przebudowie drogi, jeżeli spełnione są wymagania zawarte w § 52 ust. 2.

ust. 3 Odległość pnia drzewa od krawędzi jezdni nie powinna być mniejsza niż 3,0 m, a przy rozbudowie i przebudowie drogi dopuszcza się zmniejszenie tej odległości, jeżeli będą spełnione pozostałe warunki określone w rozporządzeniu.

Uwaga:

W realiach miejskich utrzymywanie zalecanej odległości 3,0 m od drogi jest praktycznie niemożliwe, ponieważ należałoby usunąć większość drzew ulicznych, a sadzenie nowych byłoby niewykonalne.

Tab. 1. Dopuszczalne minimalne odległości sadzenia od obiektów różnego rodzaju,
źródło: Fortuna – Antoszewicz i in., 2007

Rodzaj obiektu	Minimalne odległości od pnia [m]	
	drzewo	krzew
zabudowa o wysokości powyżej 7 m	5,0	1,5
zabudowa o wysokości poniżej 7 m	4,0	1,5
ogrodzenia o wysokości 2 m i więcej	4,0	1,0
stopy ścian oporowych, skarp	1,0	0,5
krawężńki ścieżek w parkach	0,75	0,4
krawężniki jezdni	2,0	0,3
krawężńki jezdni	3,0	-
oś skrajnego toru kolejowego	15,0	15,0
słup energetyczny	5,0	nie koliduje

W tabeli 1 przedstawiono dopuszczalne minimalne odległości sadzenia drzew i krzewów od zabudowy o wysokości powyżej i poniżej 7 m, ogrodzeń, krawężników i krawędzi jezdni, osi toru kolejowego i od słupów energetycznych natomiast tab. 2 zawiera określenie dopuszczalnych minimalnych odległości od infrastruktury technicznej.

Miejsce znajdujące się bezpośrednio nad instalacją powinno być wolne od drzew i krzewów o silnym systemie korzeniowym, ponieważ mogą one zagrozić ciągłości tej instalacji.

Nie sadź roślin na kablu, rurze, czy innym przewodzie

Tab. 2. Dopuszczalne minimalne odległości sadzenia od elementów infrastruktury technicznej,
źródło: Fortuna – Antoszewicz i in., 2007

Rodzaj elementu infrastruktury technicznej	Minimalne odległości od pnia [m]	
	drzewo	krzew
wodociąg	2,0	2,0
kanalizacja	2,0	1,5
przewód gazowy	2,0	2,0
sieć cieplna	2,0	2,0
sączek melioracyjny	3,0	2,0
podziemny kabel energetyczny i telekomunikacyjny	2,0	nie koliduje
napowietrzna linia energetyczna 220-750 kV	$r + \max 7,5$	nie koliduje
napowietrzna linia energetyczna 30 - 220 kV	$r + \max 4,0$	nie koliduje

r – promień korony dojrzałego drzewa

W sytuacji koniecznej, gdy nie można uniknąć kolizji z infrastrukturą podziemną, możliwe jest zastosowanie ekranów korzeniowych (barier), uniemożliwiających rozrost korzeni w kierunku elementów infrastruktury.

6. Przygotowanie podłoża pod nasadzenia roślinne

Pierwszym etapem przed nasadzeniami jest odpowiednie przygotowanie podłoża. Wszelkie prace związane z nasadzeniami należy zaczynać od oczyszczenia gruntu z resztek budowlanych, gruzu i zanieczyszczeń. W przypadku zanieczyszczenia chemicznego należy poddać glebę dokładnej analizie chemicznej. Modyfikację podłoża należy rozważyć wtedy gdy:

- zagęszczenie gleby przekracza wartości: 1,4 g/cm³ w glebie gliniastej i 1,8 g/cm³ w glebie piaszczystej;
- odczyn gleby nie mieści się w przedziale pH 5,5-7,5;
- występuje nadmierne chemiczne zanieczyszczenie podłoża np. w wyniku zasolenia.

W miejscach prowadzenia prac budowlanych (np. budowa dróg, chodników, ścieżek rowerowych) wierzchnią warstwę ziemi należy zdjąć przed wykonywaniem robót, złożyć w przyrmach nie wyższych niż 1,5 -2 m, a po zakończeniu budowy ponownie wykorzystać.

W przypadku zagęszczonego podłoża musi ono zostać rozluźnione do głębokości 50 cm w warunkach normalnej wilgotności gruntu. Jeśli gleba jest częściowo zagęszczona, należy spulchnić jej wierzchnią warstwę sięgającą do profilu gleby o odpowiedniej strukturze przepuszczalności.

Teren przeznaczony pod nasadzenia należy również uprzednio odchwaścić za pomocą urządzeń mechanicznych najlepiej 5 dni wcześniej. W pobliżu istniejącej roślinności, a w szczególności w pobliżu korzeni drzew zalecane jest przeprowadzanie odchwaszczania ręcznego. Stosowanie oprysków chwastobójczych w miastach jest niewskazane, powinno być ono ograniczone do absolutnego minimum i z zachowaniem szczególnej ostrożności i precyzji.

Glebę pod drzewa należy przygotować na grubość do 120 cm wymieniając ją na glebę urodzajną. Pod krzewy zaleca się 40 cm grubości gleby, pod pnącza, rośliny zadarniające oraz byliny 10-15 cm. Wszystkie kamienie większe niż 50 mm i 80% kamieni mniejszych niż 50mm, oraz niepożądane materiały, w tym grudy ziemi większe niż 50mm oraz inne odpady należy usunąć.

Glebę pod nasadzenia roślinne należy przygotować na grubość min. 30 cm zasilając ją w składniki mineralne i organiczne (kompost, ziemia liściowa, ograniczając przy tym użycie torfu z powodu szybkiego wyjąławiania się w warunkach suszy).

Materiał glebowy musi być dobrze przekompostowany, o odczynie pH w przedziale 6- 7, chyba, że sadzone rośliny mają wyraźnie odmienne wymagania glebowe lub specyfikacja podaje bardziej szczegółowe instrukcje, co do uprawy gleby.

Warstwę gleby pod trawniki należy przygotować na głębokość min. 5 cm. Najlepszy frakcyjny skład gleby pod trawnik to przeważający udział frakcji piaskowej (90%) 10 % udział frakcji pyłowych i ilastych. Dodatkowo podłoże należy uzupełnić kompostem torfowym lub torfem, gdyż zawartość 2-4% próchnicy w glebie zapewnia właściwą sorpcję wszystkich składników pokarmowych. Odczyn gleby dla roślin trawiastych to pH w granicach 5,6 - 6,5, wartość pH należy regulować przez zastosowanie ziemi kompostowej, torfu, kory drzewnej.

Podłoże pod nasadzenia roślinne w pojemnikach musi być odpowiednio dobrane do roślin pod względem pH. Pojemniki powinny być dostosowane do warunków panujących na zewnątrz, możliwe jest zastosowanie wkładu z tkaniny wielowarstwowej zabezpieczającej przez przemarzaniem, przegrzaniem i przesychnaniem korzeni. Na dnie konieczne jest zastosowanie odpowiedniego drenażu, aby nie dopuścić do przegniwania korzeni. Glebę należy nawozić odpowiednimi nawozami zgodnymi z wymaganiami roślin.

7. Możliwości poprawy podłoża pod nasadzenia

Wraz z nowymi inwestycjami w mieście zmniejsza się powierzchnia dla nowych nasadzeń. Coraz częściej trzeba modyfikować podłoże np. przez stosowanie systemów antykompresyjnych. Rozwiązania te wykorzystuje się w szczególnie trudnych warunkach siedliskowych np. pod chodnikami i jezdniami w celu poprawy lub zapewnienia optymalnych warunków rozwoju korzeni roślin. Do tego typu rozwiązań należą:

- ziemia strukturalna stanowiąca mieszanki grubego, jednorodnego kruszywa, uzupełnione glebą, z opcjonalnym dodatkiem hydrożeli; należy je stosować wokół miejsc sadzenia drzew pod nawierzchniami utwardzonymi, w celu zwiększenia objętości przestrzeni przeznaczonej dla rozwoju systemów korzeniowych i zapewnienia ich ochrony przed nadmiernym zagęszczeniem podłoża (1m^3 gleby strukturalnej to koszt ok. 400 zł netto, dla 1 drzewa potrzeba ok. 30m^3);
- moduły antykompresyjne składające się z prostopadłościennych elementów modułowych tzw. komórek metalowych lub z tworzyw sztucznych, układanych warstwowo na podbudowie, pełnią one funkcję szkieletu nośnego pod nawierzchniami utwardzonymi ciągów pieszych (chodniki), pieszo-jezdnych i jezdnych, zapewniając jednocześnie znaczną objętość podłoża i ochronę przed nadmiernym zagęszczeniem; (1m^3 to koszt ok. 1000-2000 zł netto, dla 1 drzewa potrzeba ok. 30m^3),

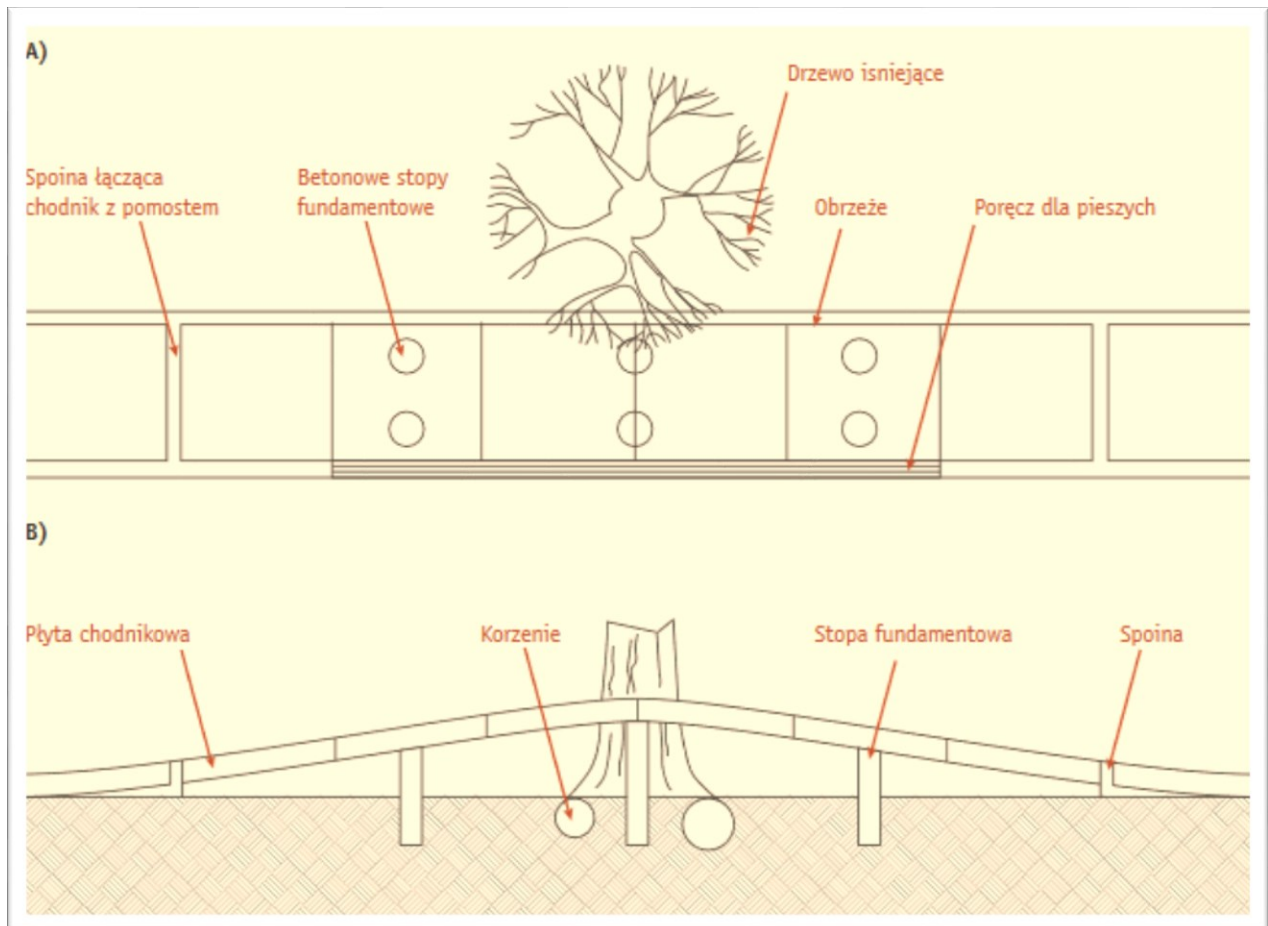


Ryc. 6. Szpaler drzew posadzonych z użyciem modułów antykompresyjnych, źródło: Zaręba P., 2009

- kanały korzeniowe czyli płytkie podziemne instalacje liniowe w postaci rowów i tuneli, prowadzone pod nawierzchniami utwardzonymi, wyposażone w dreny zwiększające pojemność powietrzną i wodną; mają na celu ukierunkowanie wzrostu korzeni na sąsiednie tereny otwarte np. trawniki lub rabaty, zwiększając w ten sposób przestrzeń korzenienia

drzew lub w celu ochrony instalacji podziemnej infrastruktury technicznej lub fundamentów budowli przed przerastaniem korzeniami;

- chodniki zawieszane czyli nawierzchnie umożliwiające ruch pieszy i pieszo-jezdny w sąsiedztwie drzew, wsparte na rozmieszczonym punktowo szkieletie konstrukcyjnym, który przenosząc obciążenia chroni podłoże pod nawierzchnią przed zagęszczeniem;
- chodniki rampowe czyli fragmenty nawierzchni o charakterze rampy, wsparte punktowo i wyniesione łagodnie o obu stronnych spadkach ponad strefą korzeni drzew istniejących.



Ryc. 7. Chodnik rampowy (A-rzut z góry, B – przekrój), źródło *vide*: Suchocka, 2013

Warunki glebowe można poprawić przez:

- wprowadzenie materiałów nieorganicznych np.: żwiry, łupki, keramzyt, popiołoporyt, perlit – w ilości ok. 25-50% objętości, lub gotowe substraty mineralne, dzięki czemu poprawi się przepuszczalność podłoża,
- zastosowanie zakwaszających nawozów mineralnych co zredukuje odczyn pH gleby,
- wapnowanie dzięki czemu można podnieść odczyn pH gleby,

Nadmierne zasolenie gleby można zredukować np. stosując dodatek gipsu czyli uwodniony siarczan wapnia, w tym przypadku należy pamiętać o intensywnym nawodnianiu terenu, natomiast zwiększyć pojemność wodną podłoża można przez zastosowanie hydrożeli albo zastępowanie nawierzchni nieprzepuszczalnych nawierzchniami przepuszczalnymi lub półprzepuszczalnymi.



Ryc. 8. Rodzaje materiałów na nawierzchnie przepuszczalne: żwir (1), kostka kamienna na podbudowie piaskowo – żwirowej (2), bruk kamienny (3), źródło: Fundacja Sędzimira

W poniżej tabeli przedstawiono nawierzchnie w zależności od funkcji drogi:

Typ nawierzchni przepuszczalnej	Nawierzchnie jezdne		Nawierzchnie piesze	
	Częste użytkowanie/ przeźrenie publiczna	Rzadkie użytkowanie/ przeźrenie prywatna	Częste użytkowanie/ przeźrenie publiczna	Rzadkie użytkowanie/ przeźrenie prywatna
Nawierzchnia żwirowa	✘	✓	✓	✓✓
Nawierzchnia żwirowa wzmocniona	✓	✓✓	✓✓	✓✓
Nawierzchnia trawiasta wzmocniona	✘	✓	✓	✓✓
Nawierzchnia kamienna	✘	✓	✓✓	✓✓
Nawierzchnia z płyt	✘	✓	✓✓	✓✓

✓✓ — najbardziej zalecana; ✓ — zalecana; ✘ — nie polecamy

8. Dobór gatunkowy roślin

Odpowiedni dobór roślin do nasadzeń, w trudnych dla ich wzrostu warunkach miejskich, jest niesłychanie ważny. Właściwy dobór zależy od konkretnych warunków siedliskowych i przestrzennych. Rośliny należy dobierać kierując się ich preferencjami co do rodzaju, wilgotności i zasobności gleby, wymaganiami świetlnymi oraz przestrzennymi, aby w przyszłości uniknąć kolizji z innymi drzewami, zabudową lub infrastrukturą miejską. Należy dążyć do unikania tworzenia monokultur, odpowiednio wzbogacając skład gatunkowy roślin (Tab. 1-6).

Przy wyborze gatunku roślin należy preferować rośliny rozmnażane w szkółkach polskich, najlepiej znajdujących się w tej samej lub chłodniejszej strefie klimatycznej co Toruń. Bardziej urozmaicony skład gatunkowy roślin, w tym gatunki obce, można stosować w parkach lub na większych skwerach.

Kontrola wybranego do nasadzeń materiału roślinnego powinna być dokonywana przed zakupem, najlepiej, jeśli to możliwe w szkółce i powinna obejmować:

- jakość i stan zdrowotny – brak wad niedopuszczalnych (wg Związku Szkółkarzy Polskich);
- ukształtowanie systemu korzeniowego – liczba szkółkowań;
- ukształtowanie części nadziemnej – prawidłowy pokrój i forma.

W warunkach miejskich kluczową sprawą jest odpowiedni dobór gatunkowy roślin, który powinien być uzależniony od warunków siedliskowych i przestrzennych. Rośliny należy dobierać kierując się ich preferencjami co do rodzaju, wilgotności i zasobności gleby, wymaganiami świetlnymi oraz przestrzennymi, aby w przyszłości uniknąć kolizji z innymi drzewami, zabudową lub infrastrukturą miejską. O ile w parkach czy na większych skwerach dobór drzew, krzewów i pnączy może być bardzo szeroki to w przypadku zieleni przyulicznej, gdzie są najtrudniejsze warunki siedliskowe istnieje w tym zakresie szereg ograniczeń (patrz rozdział 2, Tab. 1-6).

Zagwarantowanie zrównoważonego zagospodarowania wody deszczowej na terenach zurbanizowanych zapewni korzystne warunki dla rozwoju roślinności, a tym samym przyczyni się do poprawy lokalnej retencji i bilansu wodnego. W celu poprawy lokalnej retencji wód opadowych i roztopowych zastosować można następujące rozwiązania: obniżenie poziomu trawników w stosunku do ulic i chodników, wprowadzenie pasów roślinności buforowej zwiększającej parowanie i odbieranie wody, stosowanie niecek przechwytyjących wodę opadową oraz przepuszczalnych nawierzchni poprawiających wsiąkanie wód do gruntu. Stosowanie hydrożeli i mikrorozy zwiększenia wilgotności gleby oraz zdolności do pobierania przez rośliny substancji pokarmowych, niwelowania stresu wodnego. Prowadzi również do zmniejszenia zużycia wody niezbędnej do nawadniania nawet do 70%.

Odpowiedzialne decyzje podejmowane na etapie projektowania i zarządzania terenami zieleni pozwolą na korzystanie z licznych zalet wynikających z obecności roślin w Toruniu.

Na terenach zieleni zabytkowej dobór gatunków roślin musi być dokonywany w uzgodnieniu z właściwymi służbami konserwatorskimi (Kujawsko - Pomorski Wojewódzki Konserwator Zabytków).

Tabela 3. Przydatność wybranych gatunków drzew w Toruniu

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Parki	Zieleńce	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń osiedlowa	Ogrody działkowe
Drzewa duże									
<i>Acer platanoides</i>	klon pospolity	+++	+++	++	+	+	-	+++	+++
<i>Acer pseudoplatanus</i>	klon jawor	+++	+++	++	+	+	-	+++	+++
<i>Aesculus hippocastanum</i>	kasztanowiec zwyczajny	+++	+++	++	+	++	-	++	++
<i>Alnus glutinosa</i>	olsza czarna	+++	+++	+	-	-	-	++	++
<i>Alnus incana</i>	olsza szara	+++	+++	+	-	-	-	++	++
<i>Betula pendula</i>	brzoza brodawkowata	+++	+++	++	++	+	++	++	++
<i>Fagus sylvatica</i>	buk pospolity	+++	+++	-	+	++	++	++	++
<i>Fraxinus excelsior</i>	jesion wyniosły	+++	++	+	-	+	+	++	++
<i>Larix decidua</i>	modrzew europejski	++	++	+	+	+	++	++	+
<i>Liriodendron tulipifera</i>	tulipanowiec amerykański	+	+	-	-	-	-	++	++
<i>Picea abies</i>	świerk pospolity	+++	+++	+	+	+	+	++	++
<i>Pinus cembra</i>	sosna limba	+++	+++	-	+	+	+	++	++
<i>Pinus nigra</i>	sosna czarna	++	++	+++	++	++	+	++	++
<i>Pinus sylvestris</i>	sosna pospolita	+++	+++	++	++	+	+	++	++
<i>Platanus xacerifolia</i>	platan klonolistny	+++	+++	+++	++	++	-	++	+
<i>Populus alba</i>	topola biała	+++	+++	+	-	+	+	+	++
<i>Populus nigra</i>	topola czarna	+++	+++	+	-	+	+	+	++
<i>Populus nigra "Italica"</i>	topola czarna "Italica"	++	++	+++		-	++	+	+

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Parki	Zieleńce	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń osiedlowa	Ogrody działkowe
Drzewa duże									
<i>Quercus palustris</i>	dąb błotny	++	++	-	++	-	-	+	+
<i>Quercus petraea</i>	dąb bezszypułkowy	+++	+++	++	++	+	+	++	++
<i>Quercus robur</i>	dąb szypułkowy	+++	+++	++	++	+	+	++	++
<i>Quercus rubra</i>	dąb czerwony	+++	++	+++	+	-	+	++	++
<i>Salix alba</i>	wierzba biała	+++	++	-	-	-	-	++	++
<i>Tilia americana</i>	lipa amerykańska	++	++	+	+	++	-	++	++
<i>Tilia cordata</i>	lipa drobnolistna	+++	+++	+	++	++	-	+++	++
odm. `Greenspire`	odm. `Greenspire`	++	++	+++	+	++	+	++	++
<i>Tilia platyphyllos</i>	lipa szerokolistna	+++	+++	++	++	+++	-	+++	++
<i>Tilia tomentosa</i> <i>'Varsaviensis'</i>	lipa srebrzysta 'Warszawska'	+++	+++	+++	++	++	-	++	++
<i>Ulmus glabra</i>	wiąz górski	+++	+++	++	+	+	-	++	++
<i>Ulmus laevis</i>	wiąz szypułkowy	+++	+++	++	+	++	-	++	++
<i>Ulmus minor</i>	wiąz pospolity	+++	+++	++	+	++	-	++	++
<i>Acer campestre</i>	klon polny	+++	+++	++	+	+	-	+++	++

Zieleń Torunia

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Parki	Zieleńce	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń osiedlowa	Ogrody działkowe
Drzewa średniej wielkości									
<i>Acer negundo</i>	klon jesionolistny	-	-	-	+	-	-	++	-
<i>Acer platanoides</i> 'Columnare'	klon zwyczajny 'Columnare'	+	+	+++	+	+	+	++	+
<i>Acer platanoides</i> 'Royal Red'	klon zwyczajny 'Royal Red'	++	++	++	-	-	-	++	++
<i>Acer rubrum</i> 'Red Sunset'	klon czerwony 'Red Sunset'	++	++	++	-	-	-	++	++
<i>Acer saccharinum</i>	klon srebrzysty	++	+++	-	+	+	-	++	+
<i>Alianthus altissima</i>	bożodrzew gruczołkowaty	+	+	-	-	-	-	++	-
" <i>Betula pendula</i> 'Fastigiata'"	brzoza brodawkowata 'Fastigiata'"	++	++	+++	+	-	+	++	++
<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata`	grab pospolity 'Fastigiata`	+++	+++	+++	+	++	++	+++	+
<i>Corylus colurna</i>	leszczyna turecka	+++	++	++	++	-	-	+	-
<i>Fagus sylvatica</i> 'Pendula'	buk pospolity 'Pendula'	++	++	-	-	-	-	++	++
<i>Gleditsia triacanthos</i>	glediczia trójcierniowa	+	++	++	-	-	+	++	+
<i>Populus tremula</i> 'Erecta'	topola osika 'Erecta'	+	+	+++	-	-	+	++	-
<i>Quercus robur</i> <i>Fastigiata</i>	dąb szypułkowy Fastigiata	+++	++	+++	+	+++	-	+	+

Zieleń Torunia

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Parki	Zieleńce	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń osiedlowa	Ogrody działkowe
<i>Acer platanoides</i> <i>Globosum</i>	klon pospolity 'Globosum'	-	+	+++	-	-	-	++	-
<i>Betula utilis</i> 'Doorenbos', 'Compacta'	brzoza pożyteczna 'Doorenbos', 'Compacta'	+	++	-	-	+	+	++	++
<i>Catalpa bignonioides</i>	surmia bignoniowa	+	+	+++	-	-	-	+++	++
<i>Cornus kousa</i>	dereń kousa	++	++	-	-	-	-	+++	+++
<i>Cornus mas</i>	dereń jadalny	++	+++	-	+	-	-	+++	+++
<i>Crataegus laevigata</i>	głóg dwuszyjkowy	++	+++	++	++	++	++	++	++
<i>Crataegus monogyna</i>	głóg jednoszyjkowy	+++	+++	++	++	++	++	++	++
<i>Fraxinus excelsior</i> 'Nana'	jesion wyniosły 'Nana'	+	+	++	-	-	-	++	+
<i>Ginkgo biloba</i> 'Fastigiata'	miłorząb dwuklapowy	+	+++	+++	+	+	-	+++	+++
<i>Malus</i> 'Profusion'	jabłoń odm. 'Profusion'	++	+++	+	-	+	-	++	++
'Paul's Scarlet'	odmiana 'Paul's Scarlet'	++	+++	++	-	+	-	++	++
<i>Prunus cerasifera</i>	śliwa wiśniowa	+	++	+	+	+	-	++	++
'Hessei'	odmiana 'Hessei'	+	++	+	+	+	-	++	++
'Pissardii'	odmiana 'Pissardii'	+	++	+	+	+	-	++	++
<i>Prunus padus</i>	czerecha zwyczajna	++	++	-	-	-	-	++	++
<i>Prunus serrulata</i> 'Kanzan'	wiśnia piłkowana 'Kanzan'	++	+++	+	+	+	-	+++	+++
<i>Prunus virginiana</i> 'Schubert'	"czerecha wirginijska 'Schubert'"	++	+++	+	-	-	-	++	++
<i>Pyrus calleryana</i> 'Capital'	grusza drobnoowocowa 'Capital'	++	+++	++	+	+	-	++	++
<i>Pyrus xeminens</i> 'Umbraculifera'	wiśnia osobliwa odmiana 'Umbraculifera'	+	++	+++	-	+	+	++	-

Zieleń Torunia

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Parki	Zieleńce	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń osiedlowa	Ogrody działkowe
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera'	robinia akacjaowa 'Umbraculifera'	-	++	+++	-	-	+	++	-
<i>Salix babylonica</i> 'Tortuosa'	wierzba babilońska 'Tortuosa'	+++	++	-	-	+	-	+	+
<i>Salix caprea</i>	wierzba iwa	+	-	-	+	-	-	+	++
<i>Sorbus aucuparia</i>	jarzab pospolity	+++	++	++	+	+	+	++	++
<i>Sorbus aria</i> 'Magnifica'	jarzab mączny 'Magnifica'	++	++	++	+	-	-	+	++
<i>Sorbus intermedia</i>	jarzab szwedzki	++	++	++	+	+	-	++	++
<i>Sorbus torminalis</i>	jarzab brekina	++	++	+	+	-	-	++	++

Objaśnienia do tabeli:

- +++ SZCZEGÓLNICIE ZALECANE - gatunki dominujące, najlepiej przystosowane do pełnienia funkcji przyrodniczych, które powinny stanowić podstawę doboru gatunkowego i tworzyć główną strukturę szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni
- ++ UZUPEŁNIAJĄCE - gatunki, które powinny stanowić uzupełnienie podstawowego doboru gatunkowego, w celu wzbogacenia szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni
- + DOPUSZCZALNE - gatunki, które powinny być stosowane w bardzo ograniczonym zakresie, pojedynczo lub w małych grupach, w miejscach gdy zastosowanie innego, bardziej odpowiedniego gatunku dla danego typu terenu zieleni, nie jest możliwe
- NIEZALECANE - gatunki, które nie powinny być stosowane w danym typie terenu zieleni

INWAZYJNE gatunki inwazyjne, które nie powinny być stosowane na terenach zieleni, pomimo, że wykazują wiele cech pożądaných, takich jak atrakcyjny wygląd, odporność na trudne warunki, suszę.

9. Sadzenie i zabiegi pielęgnacyjne

9.1 Drzewa

Przydatność wybranych gatunków i odmian drzew w warunkach miejskich przedstawiono w tab. 3. Właściwy dobór drzew powinien również uwzględniać cechy danej sadzonki, w tym między innymi:

- cechy charakterystyczne dla danego gatunku i odmiany,
- dobry stan zdrowotny materiału, bez uszkodzeń mechanicznych,
- materiał oznaczony etykietą zawierającą pełną nazwę rośliny,
- wielkość bryły korzeniowej proporcjonalna do całkowitej wysokości drzewa lub jego obwodu na wysokości 1 m nad szyjką korzeniową, bryła musi być dobrze przerośnięta korzeniami, niedopuszczalne są drzewa z obcięzonymi korzeniami (o średnicy powyżej 3 cm).
- niedopuszczalna jest obecność szkodników i oznak chorobowych,
- korona nie może mieć więcej niż jeden pęd główny, za wyjątkiem odmian rosnących naturalnie w sposób wielopniowy. W obu przypadkach niedopuszczalne jest aby którykolwiek z przewodników był uszkodzony. W razie potrzeby należy usunąć pędy boczne, które zbyt silnie konkurują z przewodnikiem, a w razie konieczności należy przewodnik przywiązać do tyczki bambusowej. Wyprowadzanie przewodnika w taki sposób powinno trwać 3 lata. Pęd główny musi tworzyć bezpośrednią kontynuację pnia.

Drzewa sadzone w mieście muszą mieć obwód pnia na wysokości 1,0 m w przedziale co najmniej 18-20 cm, wysokość minimum 3,5-4,0 m, koronę uformowaną na wysokości co najmniej 2,5 m. Sadzonki muszą być szkółkowane minimum 3 razy, w zależności od gatunku i sposobu hodowania. Kupowane w szkółkach drzewka dzieli się na trzy grupy: z uformowaną bryłą korzeniową (w pojemniku), z gołym korzeniem oraz z uformowaną bryłą korzeniową w worku jutowym (lub siatce).

Drzewa iglaste z reguły mają małą tolerancję na zasolenie podłoża. Z reguły są one bardziej wrażliwe na zanieczyszczenia gazowe i pyłowe. Większość iglastych posiada jednak niezaprzeczalne walory ponieważ są one wiecznie zielone. Mają małe wymagania glebowe. W centrach miast zupełnie dobrze rosną takie gatunki i ich odmiany jak:

- sosna czarna – *Pinus nigra*,
- świerk serbski np. *Picea omorika* 'Pendula',
- świerk kłujący – *Picea pungens*,
- sosna górską - *Pinus mugo*,
- jodła kalifornijska – *Abies concolor*.

W trudnych warunkach siedliskowych wzdłuż ulic i pasów drogowych należy przygotowywać rozległe i płytkie doły sadzeniowe przestrzegając następujących zasad:

- szerokość dołu powinna być przynajmniej trzykrotnie większa od średnicy bryły korzeniowej;
- głębokość dołu powinna być równa wysokości bryły korzeniowej;
- ściany dołu należy wyprofilować, co ułatwia prawidłowe wykształcenie się systemu korzeniowego, kierując korzenie ku powierzchni gleby z łagodnymi spadkami w kierunku środka dołu lub schodkowo - koncentrycznie względem środka dołu;
- dno dołu – nie spulchnione; bryła korzeniowa powinna być podtrzymana przez glebę nienaruszoną, co zapobiega osiadaniu drzewa;
- w przypadku podglebia nieprzepuszczalnego, na dnie pogłębionego dołu należy wykonać warstwę drenażową z żwiru lub tłuczni grubości 30–45 cm;

- jeżeli objętość dołu jest ograniczona np. misa w nawierzchni, należy stosować w miarę możliwości rozwiązania antykompresyjne takie, jak: substraty kamienno-glebowe, moduły antykompresyjne, kanały korzeniowe;
- dół wypełnia się urodzajną ziemią.



Ryc.9. Optymalna objętość gleby dla drzew sadzonych w mieście, *źródło: Urban, 2008*

Optymalna objętość gleby dla sadzonych drzew jest uzależniona od powierzchni korony i średnicy pnia dojrzałego drzewa (Ryc. 9).

Należy dążyć do pozostawiania wokół drzewa odpowiednio rozległej powierzchni gleby nie pokrytej nawierzchnią. Jest to szczególnie ważne w obrębie ulic i placów miejskich. Drzewa powinny być sadzone na większych powierzchniach np. na wydzielonych pasach trawników o szerokości nie mniejszej niż 3,0 m.

Terminy sadzenia

Termin wiosenny (najwcześniej koniec lutego do początku maja) jest wskazany dla większości gatunków i odmian roślin drzewiastych. Sadzenie wiosną jest zalecane na glebach cięższych i zagęszczonych oraz dla gatunków iglastych lub drzew i krzewów z uprawy kontenerowej.

Termin jesienny (koniec sierpnia – koniec listopada) zaleca się stosować na glebach lżejszych i średnio ciężkich.

Terminy sadzenia należy dostosować do rodzaju materiału szkółkarskiego i warunków pogodowych:

- ✓ rośliny w pojemnikach – sadzenie możliwe przez cały okres wegetacyjny (po przymrozkach wiosennych do przymrozków jesiennych z wyjątkiem okresów upałów i suszy);
- ✓ rośliny balotowane – wiosna (koniec lutego – początek maja), jesień (październik– do przymrozków);
- ✓ rośliny z gołym korzeniem – przedwiośnie do czasu rozpoczęcia wegetacji (koniec lutego – marzec) oraz jesień - po zakończeniu wegetacji (koniec października – do nastania przymrozków).

Sadzenie z gołym systemem korzeniowym

Drzewa z odkrytym systemem korzeniowym najlepiej sadzić w stanie "uśpionym". Należy podczas transportu i przechowywania zabezpieczyć korzenie na tyle, aby nie doszło do ich przesuszenia. Korzenie zbyt długie, lub uszkodzone należy przyciąć ostrym narzędziem. Wskazane jest umieszczenie rośliny w wodzie przed sadzeniem, o ile pozwalają na to warunki. Drzewa sadzić należy na taką samą głębokość, na jakiej rosty w szkółce.

Poziom posadowienia drzew należy dostosować do projektowanego wyprofilowania terenu. Doły sadzeniowe muszą być na tyle duże, by udało się swobodnie rozłożyć korzenie. Zasypywać żyzną, pulchną glebą sprawdzając pion rośliny. Na koniec lekko ubić glebę, podlać, odczekać aż gleba osiądzie, dosypać ziemi w miarę potrzeby i ponownie obficie podlać.

Sadzenie z bryłą korzeniową

Drzewa z bryłą korzeniową najlepiej sadzić w stanie spoczynku. Bryła musi być dobrze przerośnięta korzeniami, zwarta, nie przesuszona i proporcjonalna do wielkości rośliny. Kontenery i elementy opakowania należy usunąć przed sadzeniem, zostawiając siatkę, jutę lub inne tkaniny ulegające biodegradacji, zabezpieczające bryłę korzeniową przed rozsypaniem. Złamane lub uszkodzone korzenie należy przyciąć.

Średnicę i głębokość dołów przygotować o 20 cm większą z każdej strony od wielkości bryły korzeniowej. Dno dołu musi być nie spulchnione, aby bryła korzeniowa stabilnie mogła się utrzymać. Na gruncie nieprzepuszczalnym konieczne jest wykonanie warstwy drenażowej na dnie dołu o grubości 30 - 45 cm ze żwiru lub tłuczni. Do zaprawiania dołów używać ziemi urodzajnej, na bazie materiałów organicznych, dobrze przekompostowanej o pH około 6,5-7. Po usadowieniu bryły w dole i przysypaniu ziemią mocno ucisnąć ziemię wokół bryły, ale nie bryłę. Obficie podlać, dosypać ziemi w miarę potrzeby i ponownie podlać.

Po posadzeniu uformować misy średnicy min. 1,2 m wokół drzew i wyściółkować w odległości około 5 cm od pnia drzewa, aby zapobiec rozwijaniu się chorób i grzybów w obrębie nasady pnia.

Najważniejsze błędy popełniane przy sadzeniu drzew

1. Nieodpowiedni termin sadzenia.

Drzewa z gołym korzeniem powinno się sadzić wczesną wiosną lub jesienią. W przypadku drzew liściastych optymalne terminy przypadają najczęściej na kwiecień - maj oraz październik - listopad. Sadzenie jesienne jest bardziej korzystne dla zieleni, która szybciej aklimatyzuje się, zimą przechodzi stan spoczynku a wiosną od razu „idzie we wzrost”. W ten sposób można postępować z większością gatunków. Wiosną sadi się zazwyczaj tylko rośliny wrażliwe na mróz. Drzewa iglaste wcześniej kończą sezon wegetacyjny dlatego warto sadzić je od września do października.

Drzewa z uformowaną bryłą korzeniową (czyli w pełni ukształtowanymi korzeniami) można sadzić przez cały sezon wegetacyjny – od wczesnej wiosny do późnej jesieni. Oczywiście optymalne terminy (ze względu na klimat) to nadal wiosna oraz środek jesieni. Zbyt późne sadzenie może spowodować przemarznięcie rośliny. Natomiast sadzenie latem wiąże się z koniecznością częstego nawadniania drzewa przez pierwsze tygodnie uprawy. Częstym błędem jest usuwanie juty oraz siatek z korzeni. Drzewa sadi się razem z nimi (siatkę można co najwyżej poluzować).

2. Nieprawidłowa głębokość sadzenia. Drzewo należy umieścić w dołku tak, aby luźno mieściły się jego korzenie, nie można ich podwijać ani łamać. Dołek powinien mieć odpowiednią szerokość oraz głębokość.

Szyjka korzeniowa (miejsce pomiędzy korzeniami a pniem) powinna być odkryta. Jeśli zakryjemy ją ziemią, delikatna kora w tym miejscu będzie gniła, przez co drzewo stanie się podatne na grzybicę, gorzej będzie pobierało też wodę.

Zbyt mała głębokość sadzenia to dla drzewa gorsze warunki – mniej wody i składników pokarmowych. Ponadto spada odporność drzewa na mróz oraz wiatr (może się wywracać).

Przesadzanie starych drzew

Przesadzanie starszych drzew należy ograniczyć do absolutnego minimum. Wskazane jest zastępowanie usuwanych drzew odpowiednio szkółkowanymi dużymi egzemplarzami, które dają gwarancję udatności nasadzenia.

Jeżeli przesadzenie jest konieczne, powinno być sprawnie zorganizowane, miejsce, gdzie roślina zostanie posadzona odpowiednio przygotowane, czas pomiędzy wykopaniem a ponownym sadzeniem powinien być jak najkrótszy. Podczas transportu wymagane jest zabezpieczenie systemu korzeniowego i całego drzewa. Wybierając docelowe miejsce należy unikać przesadzania drzew/krzewów z warunków siedliskowych lepszych (np. tereny zieleni) w gorsze (np. ulica, plac). Należy również dążyć do tego, aby otoczenie i wystawa słoneczna rośliny w nowym miejscu były podobne.

Drzewa mające powyżej 5 lat, które nie były szkółkowane, oraz drzewa szkółkowane, które w terenie rosną powyżej 3 lat, zaliczane są do drzew starszych. Ponadto przyjmuje się, że drzewa starsze to takie, których korzenie mają średnicę powyżej 2 cm. Są to drzewa, które muszą być przesadzane z bryłą korzeniową (drzewa iglaste i zimozielone liściaste trzeba sadzić z bryłą korzeniową).

Niektóre drzewa lepiej znoszą przesadzanie (lipa, klon, dąb), inne źle reagują na ten zabieg (buk, grab, orzech, brzoza, morwa, miłorząb). Większe prawdopodobieństwo przyjęcia się drzewa po przesadzeniu jest, gdy pierwotnie rośnie w glebie zasobnej, zwartej i o odpowiednich warunkach wodnych. Korzenie takiego drzewa są gęstsze. w glebach piaszczystych, ubogich, przesuszonych – bryły korzeniowe są luźne, a korzenie nadmiernie wydłużone. w tym przypadku w czasie przesadzenia drzewo straci większość korzeni i nie będzie mogło w krótkim czasie ich zregenerować.

Przed odkopaniem korzeni, pień i większe konary należy obłożyć wilgotną matą jutową, przędzą jutową bądź folią. w tym stanie należy je pozostawić do momentu pojawienia się pierwszych oznak przyjęcia się na nowym stanowisku. Metody mechaniczne i ręczne wymagają odpowiedniego przygotowania drzewa (okopywanie, drenowanie). Zwiększa to prawdopodobieństwo przyjęcia się rośliny. Bryła podczas przenoszenia musi być tak zabezpieczona, by na miejsce dotarła nienaruszona.

Drzewo musi być tak samo posadzone jak rosnęło uprzednio (poziom i orientacja względem stron świata), w odpowiednio zaprawionym dole. Drzewa przesadzane są szczególnie narażone na wykroty. Konieczna jest wtedy jego odpowiednia stabilizacja. Jeśli średnica bryły korzeniowej nie przekracza 50 cm – należy stosować paliki i taśmy. Jeśli średnica bryły korzeniowej ma powyżej 50 cm należy stosować 3 stalowe linki i 3 kołki (Urbański & Frąckowiak, 2008). Należy pamiętać o jego odpowiedniej pielęgnacji (podlewanie, zraszanie osłoniętych części pnia, przez pierwszy rok nie nawozić) i monitoringu po posadzeniu.

Stabilizowanie drzew

Drzewo posadzone na odpowiednim poziomie należy zabezpieczyć poprzez palikowanie, odciągi lub kotwienie podziemne.

Stabilizowanie palikami

Palikowanie stosować do młodych, małych drzew. Toczone lub nieokorowane, zaimpregnowane paliki w ilości 3-4 szt. należy wbić w grunt poza obrysem bryły korzeniowej w odległości 30-40 cm od niej. Długość pali powinna być dostosowana do całkowitej wysokości sadzonego materiału szkółkarskiego – górne końce podpór powinny kończyć się maksymalnie na poziomie nasady korony drzewa - nie mogą dotykać pnia ani dolnych partii korony. w górnej części pale należy połączyć za pomocą listew (rygli). Do umocowania pnia drzewa z palami używać tylko elastycznych taśm lub sznurów z tworzyw sztucznych lub włókien kokosowych. Wiązanie umieszczać na wysokości 2/3 pala mierzonej od ziemi, na tyle mocno aby drzewo się nie przechylało. należy uważać, aby kora w miejscu wiązania nie została uszkodzona. Pale należy usuwać po upływie 2- 4 lat w zależności od uwarunkowań lokalnych.

Odciągi

Odciągi stosować w przypadku dużych drzew o dużej bryle korzeniowej. Stosować w ilości 3 - 4 szt. w postaci linek stalowych lub sznurów, z możliwością regulowania naciągu. Pętle odciągów powinny być umieszczane pod nasadą korony lub na 2/3 wysokości pnia. Pomiedzy liną a korą drzewa należy umieścić miękką podkładkę, aby zapobiec otarciom kory. Punktowe mocowania odciągów w postaci kotew powinny być rozmieszczone na planie trójkąta równobocznego lub kwadratu poza obrębem dołu sadzeniowego – kontrując do dominujących kierunków wiatru. Odciągi należy usuwać po upływie 2 - 4 lat, średnio co 3 lata.

Kotwienie podziemne

Kotwienie podziemne stosować w miejscach, w których niemożliwe jest zrobienie innej stabilizacji ze względów estetycznych lub bezpieczeństwa. Wykorzystywać należy np. gotowe systemy stabilizujące bryłę korzeniową (kotwy i regulowane odciągi) lub też tzw. sztuczne korzenie palowe. W tym drugim przypadku, dno dołu sadzeniowego, musi być należycie zagęszczone, aby wbity sztuczny korzeń mógł stabilnie utrzymać posadzone drzewo.

Napowietrzanie sprężonym powietrzem

Napowietrzanie sprężonym powietrzem jest sposobem rozluźniania gleby za pomocą dysz wciskanych w glebę i wtłaczających powietrze pod ciśnieniem przy pomocy sprężarki. Efektywna głębokość zabiegu wynosi max. 1,5 m, więźba punktów napowietrzania – max. 2,5 m; Wykonywanie zabiegu należy przeprowadzać od początku wegetacji do połowy czerwca, z częstotliwością co 2 lata.

Drenaż z kruszyw występuje w formie otworów punktowych lub rowów napowietrzających promienistych i rzędowych

- otwory punktowe – system otworów w obrębie rzutu korony lub dostępnego miejsca (misy w chodniku); średnica otworu: 5-10 cm; głębokość otworu: do 40-50 cm (max. 100 cm); więźba punktów napowietrzania: 0,5-2,0 m (w zależności od wielkości powierzchni dostępnej do wykonania zabiegu); metoda tradycyjna, ale najtańsza i efektywna (uszkodzenie korzeni – w niewielkim stopniu) - zalecana;
- rowy promieniste – budowane w obrębie strefy korzeniowej drzewa; promienisty układ rowów w kształcie klina, zbiegających się i zwężających do pnia drzewa, wypełnionych kruszywem (np. żwir różnych frakcji, keramzyt); szerokość max. ok. 30-50 cm, głębokość – do 0,5 m (w zależności od stopnia zagęszczenia gruntu); możliwe odizolowanie od gruntu rodzimego geowłókniną; niekorzystne jest uszkodzenie/cięcie korzeni na dłuższym odcinku –

w strefie przebiegu rowów; metoda inwazyjna w wysokim stopniu - zalecana w wyjątkowych przypadkach;

- rowy rzędowe – budowane w obrębie rzędów drzew w strefie ulicy – w chodniku lub w pasie trawnika; łączy się nimi przestrzenie korzeniowe poszczególnych drzew i wypełnia materiałem gruboziarnistym (struktura kamienno-ziemna); dodatkowo mogą być wyposażone w system napowietrzająco-nawadniający lub wspomagane układem studzienek napowietrzających; wadą jest uszkodzenie/cięcie korzeni w miejscu przebiegu rowu; można stosować tylko w uzasadnionych sytuacjach np. podczas modernizacji lub układania nowych elementów infrastruktury podziemnej przebiegającej wzdłuż nasadzenia;

Systemy napowietrzające z rur perforowanych

W tym sposobie rozluźniania gleby system rur perforowanych o średnicy 50-100 mm wprowadzony jest pod powierzchnię gruntu. Rury układa się na głębokości 20-50 cm i umieszcza w 5-7 cm otulinie z kruszywa (np. keramzyt; gruby żwir) odizolowanej od gruntu rodzimego geowłókniną. Wyloty rur umieszcza się na poziomie gruntu i zabezpiecza. Instalacja ułożona z zachowaniem odpowiednich spadków umożliwia ewentualne zasilanie nawozami w formie płynnej. Obecność instalacji wyklucza możliwość stosowania soli do odładzania ulic i chodników w bezpośrednim sąsiedztwie drzewa. Metoda ta zalecana jest do stosowania w odniesieniu do nowych nasadzeń lub w przypadku planowanego przykrycia gleby nawierzchnią w bezpośrednim otoczeniu drzewa. W przypadku drzew starszych jest raczej niewskazana, ponieważ jest metodą w dużym stopniu inwazyjną, ponadto kosztowną i trudną technicznie ponieważ wymaga zdjęcia wierzchniej warstwy gleby oraz odstonięcia korzeni bez ich uszkodzenia.

Nawadnianie

Rośliny należy podlewać w zależności od warunków atmosferycznych. Rośliny w pierwszym roku po posadzeniu powinny być podlewane systematycznie przez cały sezon wegetacyjny. Podczas jesiennej suszy, wskazane jest obfite podlanie roślin na zimę, zanim zamrznie gleba. Przy niedostatecznej ilości wody w glebie rośliny łatwiej przemarzają, a wiosną szybko usychają.

Przy długotrwałych suszach podlewanie należy wykonywać częściej. W warunkach umiarkowanych należy podlewać rzadziej, ale stopniowo i przez długi czas. Na glebach o luźnej strukturze, podlewać należy częściej za to mniej intensywnie. Na glebach gliniastych jednorazowa dawka powinna być większa, a zabieg wykonuje się rzadziej. Drzewa i krzewy iglaste oraz rośliny zimozielone należy obficie podlewać szczególnie jesienią. Rośliny płytko ukorzeniające się zaleca się nawilżać do głębokości 15 - 20 cm, w ilości ok. 15-20 l/m², natomiast rośliny ukorzeniające się głęboko do głębokości 35 cm, w ilości do 35 l/m². Przyjmuje się, że na 1 cm średnicy pnia, pomierzonej w pierśnicy, należy zastosować dawkę około 10 l. Podlewanie powinno być wykonywane w określonych porach doby (ważne w okresach upałów i intensywnego następcznienia) najlepiej nocą, w ciągu dnia najkorzystniejsze są godziny ranne do godz. 10-tej lub popołudniowe – po godz. 16-tej. Wyróżnia się następujące sposoby podlewania:

- podlewanie powierzchniowe ręczne (np. w miejscach trudno dostępnych),
- automatyczne, poprzez systemy nawadniające umieszczone na stałe w gruncie,
- podlewanie powierzchniowe (zraszacze, minizraszacze),
- podlewanie wgłębne np. gdy wykonano systemy napowietrzająco-nawadniające.

W przypadku nowych nasadzeń, zwłaszcza drzew ulicznych, zaleca się stosowanie tzw. worków nawadniających, które mocuje się do podstawy pnia o pojemności pojedynczego worka do 70 l. Nawadnianie odbywa się poprzez perforowane dno pojemnika, woda jest stopniowo uwalniana do

podłoża wokół drzewa w czasie do kilkunastu godzin, zapewniając efektywne podlewanie w ciągu doby. Trwałym sposobem może być założenie systemu nawadniającego. Jednak jest to kosztowne.

W miarę możliwości należy unikać podlewania drzew/krzewów miejskich jedynie powierzchniowo, w bardzo krótkim czasie (kilka minut na drzewo lub grupę krzewów) ponieważ jest to działanie pozorne i nieracjonalne, nie przynoszące korzyści roślinie.

Pielęgnacja po posadzeniu

Nawożenie organiczne np. kompostem należy przeprowadzać przed sadzeniem, rozkładając warstwę kompostu w przygotowanym dole pod roślinę, przemieszując go z ziemią. Kompost stosuje się w ilości ok. 300 - 500 kg/ar.

Nawożenie nawozami mineralnymi stosuje się tuż po posadzeniu drzew oraz w następnych latach. Rośliny sadzone jesienią należy nawozić wiosną po rozpoczęciu wegetacji w miesiącach kwiecień - maj. Rośliny sadzone wiosną należy nawozić po ok. 4 - 6 tygodniach stosując połowę zalecanej dawki. Drzewa jak również krzewy, należy nawozić w określonych proporcjach podstawowych mikroelementów N:P:K - 1,0:0,8:0,6. Średnie wartości przypadające na 100 g gleby :

- azot (N): 25 - 50 mg
- fosfor (P): 15 - 20 mg
- potas (K): 20 - 35 mg
- magnez (Mg): 10 - 15 mg.

Częstsze nawożenie w mniejszych dawkach stosuje się na glebach lekkich i piaszczystych. Nawóz rozsypuje się w granicach zasięgu promienia korony drzewa, nie bezpośrednio przy jego pniu. Należy sypać na glebę uważając aby nie miał styczności z liśćmi, ponieważ mogą zostać poparzone.

Po rozsianiu nawóz wymieszać delikatnie z glebą lub podlać.

Odchwaszczanie i ściółkowanie

Odchwaszczanie należy przeprowadzać przed posadzeniem roślin, po posadzeniu nowych egzemplarzy oraz w celu późniejszego ściółkowania powierzchni. Na 5 dni przed posadzeniem możliwe jest zwalczanie chwastów środkami chemicznymi jednak nie jest to zalecane.

Najlepiej usuwać chwasty ręcznie lub gdzie to jest możliwe (puste tereny) mechanicznie. W otoczeniu nowo posadzonych drzew konieczne jest stosowanie zabiegu odchwaszczania, ze względu na konkurencję systemów korzeniowych, szczególnie traw w stosunku do silnie zredukowanego (szkółkowanego) systemu korzeniowego młodych roślin. Po odchwaszczeniu należy powierzchnie wokół roślin wyściółkować korą drobno- lub grubo mieloną na wysokość 5 cm, pamiętając, aby kora nie dotykała bezpośrednio nasady pnia.

Cięcia

Cięcie jest dla większości roślin zabiegiem inwazyjnym, zatem należy wykonywać je jedynie w wypadkach koniecznych i całkowicie uzasadnionych. Cięcie zbyt silne lub wykonane nieprawidłowo może prowadzić do trwałych uszkodzeń i ograniczenia podstawowych funkcji, a nawet do zamierania drzewa. Powstająca w wyniku cięcia rana jest potencjalnym miejscem wnikania patogenów (grzybów, bakterii, wirusów).

Generalnie należy unikać cięcia drzew starszych ze względu na ich ograniczone możliwości regeneracyjne i często mniejszą odporność. W przypadku cięć żywych gałęzi należy przyjąć zasadę jednorazowego cięcia w ilości 5-10%, max. do 20% masy asymilacyjnej drzewa, przestrzegając zachowania naturalnego pokroju drzewa tj. sylwetki charakterystycznej dla określonego

gatunku/odmiany) i ogólnej stabilności czyli statyki drzewa. Przy konieczności usunięcia większej niż 20% części masy asymilacyjnej cięcia należy rozłożyć na raty w cyklu przynajmniej 2-letnim.

Wyróżnia się kilka rodzajów cięć: kształtujące koronę drzewa, formujące i korygujące pokrój, ograniczające rozmiary rośliny, sanitarne, zapewniające bezpieczeństwo, stymulujące kwitnienie, odmładzające, przywracające równowagę między częścią nadziemną i podziemną, przywracające równowagę statyczną i cięcie korzeni.

Cięcia kształtujące koronę drzewa

Wykonuje się aby odpowiednio ukształtować koronę drzewa. Prawidłowe uformowanie korony poprawia statykę drzewa, zwiększa odporność na siły wiatru, śniegu czy oblodzenia. Poprawnie ukształtowana korona ma jeden przewodnik (o ile drzewo nie jest wielopniowe), a gałęzie boczne na pniu przewodniku oddalone są od siebie o 30 - 70 cm. Odchylenie od pnia powinno wynosić 40 - 50°, co zapobiega wyłamaniom lub infekcjom. Cięcia te są niewskazane dla drzew starszych.

Cięcia formujące i korygujące pokrój stosuje się je w celu ukształtowania naturalnego lub sztucznego pokroju, na młodych drzewach celu zmniejszenia nadmiernego zagęszczenia, ocierające się o siebie lub w przypadku gdy trzeba wyprowadzić główny przewodnik. Drzewa starsze słabiej regenerują się po tego typu cięciach.

Cięcia ograniczające rozmiary rośliny wykonywane są w przypadku kolizji roślin z innymi obiektami w przestrzeni, lub ze względów kompozycyjnych.

Cięcia sanitarne polegają na usuwaniu gałęzi porażonych infekcjami lub uszkodzonych mechanicznie, bądź zagrażających bezpieczeństwu ludzi bądź mienia.

Cięcia dla zapewnienia bezpieczeństwa należy wykonywać regularnie w pobliżu traktów komunikacyjnych i miejsc przebywania ludzi. Profilaktycznie należy usuwać gałęzie, które mogą stanowić zagrożenie. Drzewom rosnącym w pobliżu skrzyżowań należy obcinać gałęzie do wysokości 4,5 m nad jezdnią i 2,2 m nad ciągami pieszymi w celu poprawy widoczności i bezkolizyjności ruchu.

Cięcia przywracające równowagę statyczną drzewa stosuje się gdy zaszła ingerencja w system korzeniowy, wtedy aby przywrócić równowagę statyczną oraz gospodarkę wodną w roślinie należy zredukować koronę drzewa do max. 20 - 30 %. Prace te należy rozłożyć w czasie i przycinać tylko gałęzie drobne zachowując pierwotny pokrój korony.

Cięcie drzew i krzewów ozdobnych można wykonywać praktycznie przez cały rok, jednak istnieją pewne ograniczenia:

- wymagania poszczególnych gatunków, które można ciąć jedynie w określonych terminach ze względu na przebieg procesów fizjologicznych;
- pożądany efekt dekoracyjny w odniesieniu do różnych roślin np. zwiększenie kwitnienia lub form przestrzennych np. strzyżone żywopłoty.

Cięcia form drzewiastych wykonuje się w dwóch podstawowych porach – w okresie spoczynku roślin oraz w okresie ich wegetacji. Generalnie, dla większości krzewów korzystniejszym terminem jest okres spoczynku, dla większości drzew – korzystniejszy jest okres wegetacyjny. Należy unikać cięcia drzew wczesną wiosną, co szczególnie dotyczy tzw. gatunków „płaczących”.

Cięć drzew i krzewów nie należy wykonywać w okresie lęgowym ptaków, jeśli w koronach znajdują się ich gniazda (okres ochronny trwa od 1 marca do 15 października).

Sposób, w jaki powinno zostać wykonane cięcie zależy przede wszystkim od grubości gałęzi ponieważ grubość usuwanych gałęzi determinuje szybkość zarastania ran, a tym samym pojawienie się ryzyka infekcji:

- pędy o średnicy do 1 cm, rana zabliznia się w ciągu 1 sezonu wegetacyjnego; cięcie o najmniejszym wpływie na stan rośliny;
- gałęzie cienkie o średnicy 1-3 cm, rana zabliznia się w ciągu 2-3 sezonów; istnieje niebezpieczeństwo infekcji, choć przy prawidłowo wykonanym cięciu jest stosunkowo niewielkie;
- gałęzie grube o średnicy 3-5 cm, rana może nie zarosnąć u drzew starszych i u gatunków o słabym wytwarzaniu tkanki przyrannej (kalusa); niebezpieczeństwo infekcji;
- gałęzie bardzo grube o średnicy 5-10 cm, rana całkowicie zabliznia się tylko u niektórych gatunków; poważne niebezpieczeństwo infekcji; gdy usunie się większą ilość takich gałęzi istnieje ryzyko zakłócenia równowagi pomiędzy częścią nadziemną i podziemną rośliny;
- konary o średnicy powyżej 10 cm, cięcie jest zawsze wysoce szkodliwe dla drzewa; powoduje infekcje, ograniczenie masy asymilacyjnej, zachwianie równowagi fizjologicznej, deformację pokroju.

Przycinając młode pędy decyduje się równocześnie o przyszłym kształcie krzewu lub korony drzewa. Cięcie wykonuje się zawsze nad pąkiem, z którego wyrośnie nowy pęd: w przypadku twardego drewna o małym rdzeniu cięcie wykonuje się tuż nad pąkiem; w przypadku drewna o dużym rdzeniu – tnie się powyżej, aby nie dopuścić do uschnięcia pąka. Płaszczyzna cięcia powinna być jak najmniejsza - tnie się w płaszczyźnie prostopadłej do osi obcinanego pędu.

U nasady grubszych gałęzi wykształca się naturalne zgrubienie tzw. obrączka nie należy go usuwać ani naruszać ponieważ zachowanie obrączki przyspiesza zalewanie rany kalusem (tkanką gojącą). Cięcie wykonuje się tuż za zgrubieniem tzw. cięcie „na obrączkę”. Kąt cięcia zależy od usytuowania obrączki. Nie należy ciąć płasko przy pniu również drzew, które nie wytwarzają tzw. obrączki.

Cięcie bardzo grubych gałęzi i konarów jest trudne technicznie i niebezpieczne; niewłaściwie wykonane, może powodować dalsze, poważniejsze uszkodzenia (np. obdarcia kory; wyłamanie konaru wraz z fragmentem wewnętrznych tkanek pnia). Cięcie należy wykonywać stopniowo, najlepiej tzw. cięcie na trzy:

1. w pewnej odległości od pnia (od 10 do 40 cm) należy podciąć gałąź od spodu do ok. ½ jej grubości,
2. następnie przeciąć od góry
3. usunąć pozostałość nasady cięciem „na obrączkę”.

W przypadku, gdy cięcia wykonuje się w miejscach o intensywnym ruchu pieszym i kołowym należy zabezpieczyć teren tzn. wygrodzić zaporami lub taśmami ostrzegawczymi i opuszczać obcięte konary na linach. Cięcia żywych grubych gałęzi są zawsze zabiegiem ostatecznym i należy wykonywać je tylko w sytuacjach koniecznych i uzasadnionych.

Jemioła

Jemioła to półpasożyt, którego haustoria (rodzaj korzeni) wnikają w tkanki drzewa i pobierają z nich wodę i sole mineralne, co prowadzi do osłabienia drzewa. Najczęściej usuwamy jemiołę wraz pędami, na których rośnie wycinając je w odległości od kilku do kilkudziesięciu centymetrów od miejsca wzrostu, zależnie od jego wielkości, zwracając uwagę na to, czy wycięliśmy wszystkie

widoczne na przekroju pędu haustoria. W przypadku znacznego opanowania drzewa przez jemiolę zabieg jej usuwania należy rozłożyć na kilka lat.

Przydatność wybranych gatunków drzew, w zależności od rodzaju terenu zieleni, przedstawiono w tabeli 3, w której dokonano podziału na drzewa duże, średnie, małe i formowane oraz gatunki:

- szczególnie polecane tj. gatunki dominujące, są najlepiej przystosowane do pełnienia funkcji przyrodniczych, które powinny stanowić podstawę doboru gatunkowego i tworzyć główną strukturę szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni (3 plusy),
- gatunki uzupełniające tj. gatunki, które powinny stanowić uzupełnienie podstawowego doboru gatunkowego, w celu wzbogacenia szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni (2 plusy),
- gatunki dopuszczalne tj. gatunki, które powinny być stosowane w bardzo ograniczonym zakresie, pojedynczo lub w małych grupach, w miejscach gdy zastosowanie innego, bardziej odpowiedniego gatunku dla danego typu terenu zieleni, nie jest możliwe (1 plus),
- gatunki niezalecane tj. gatunki, które nie powinny być stosowane w danym typie terenu zieleni (1 minus),
- gatunki inwazyjne, które nie powinny być stosowane na terenach zieleni, pomimo, że wykazują wiele cech pożądanых, takich jak atrakcyjny wygląd, odporność na trudne warunki, suszę (obramowanie żółte).

9.2. Krzewy

Dobór

Należy sadzić krzewy o dobrze ukształtowanej bryle korzeniowej, uprawiane w szkółce minimum 2 lata (chyba, że w specyfikacji wykazano inaczej), kopane lub w kontenerach. Wysokość i struktura części naziemnej roślin powinny być właściwe dla danego gatunku. Parametry materiału szkółkarskiego:

Krzewy wysokie dorastające do wysokości powyżej 1,5 m:

- wysokość minimalna: 60 cm;
- szkółkowany minimum 2 razy, z bryłą korzeniową lub w kontenerach;
- gęstość sadzenia: 2 szt./m²;

Krzewy niskie dorastające do wysokości 1,5 m:

- wysokość minimalna 40 cm;
- szkółkowany minimum 2 razy, w kontenerach;
- gęstość sadzenia: 4-5 szt./m².

W miejscach o nieco mniejszym zanieczyszczeniu bardzo dobrze rosną: cisy *Taxus ssp.*, jałowce *Juniperus ssp.* Rośliny te mogą być sadzone w misach, przy murkach oporowych, na skarpach, przy schodach oraz na rondach.

Terminy sadzenia

Sadzenie krzewów liściastych należy przeprowadzać wczesną wiosną (luty - maj) lub jesienią (sierpień - wrzesień). Rośliny z pojemników można sadzić przez cały okres wegetacyjny (od przymrozków wiosennych do przymrozków jesiennych z wyjątkiem okresów niesprzyjających np. w okresie suszy).

Technologia sadzenia

W wyznaczonych miejscach należy wykopać doły wielkości min. 20 cm, większe i głębsze niż bryła korzeniowa. Dno wykopu należy rozluźnić na głębokość 30 cm, tak aby wykluczyć możliwość stagnowania wody i gnicia korzeni. Należy zastosować całkowitą zaprawę dołów ziemią urodzajną. Elementy opakowania należy usunąć przed sadzeniem. Krzewy ozdobne, przed posadzeniem, należy nawodnić poprzez zanurzenie w wodzie oraz rozluźnienie ich systemu korzeniowego (jeśli wystąpi taka konieczność). Krzewy należy sadzić na taką samą głębokość na jakiej rosły w szkółce. Ziemię żyzną, stanowiącą wypełnienie dołu, delikatnie zagęszczać podczas wypełniania. Krzewy po posadzeniu obficie podlać i wyściółkować.

Nawadnianie

Krzewy należy regularnie podlewać po posadzeniu, natomiast w okresie suszy należy nasilić ich częstotliwość i zwiększyć ilość wody.

Pielęgnacja po posadzeniu:

Cięcia

Po posadzeniu rośliny należy radykalnie przyciąć w celu ich wyrównania i odpowiedniego zagęszczenia. Należy usunąć uszkodzone korzenie i wykonać cięcie pędów na wysokości 2/3 pędów od ziemi.

Krzewy sadzone jesienią należy bardzo nisko przyciąć pod koniec marca (nie dotyczy krzewów kwitnących wiosną, które należy przyciąć po kwitnieniu).

Tabela 4. Przydatność wybranych gatunków krzewów w przestrzeni Torunia

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Park	Zieleniec	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń w zabudowie	Ogrody działkowe
<i>Acer tataricum</i>	klon tatarski	+	+++	+	+	-	-	+++	++
<i>Amelanchier lamarckii</i>	świdośliwa Lamarcka	+	+	+	+	-	+	++	++
<i>Berberis koreana</i>	berberys koreański	++	+++	++	+	+	++	++	+++
<i>Berberis ottawensis</i>	berberys ottawski	++	++	+++	++	+	+	++	+++
<i>Berberis vulgaris</i>	berberys pospolity	+++	+++	+++	++	+	++	+++	+++
<i>Buddleja davidii</i>	budleja Dawida	++	+++	-	-	-	-	++	+++
<i>Caragana arborescens</i>	karagana syberyjska	++	+++	+	++	+	++	+++	++
<i>Chaenomeles japonica</i>	pigwowiec japoński	+++	++	++	+	+	+	++	+++
<i>Chaenomeles superba 'Hollandica'</i>	pigwowiec pośredni odm. 'Holandia'	+++	++	+++	+	+	+	++	+++
<i>Cornus alba 'Spaethii'</i>	dereń biały odmiana Spaethii	+++	+++	++	++	++	+	++	+++
<i>Cornus alternifolia 'Argentea'</i>	dereń biały odmiana Argentea	+++	+++	++	++	++	+	++	+++
<i>Cornus sanguinea</i>	dereń świdwa	+++	+++	++	+	+	+	++	++
<i>Corylus avellana</i>	leszczyna pospolita	+++	++	+	+	-	+	++	++
<i>Detuzia scabra</i>	żylistek szorstki	+++	+++	++	++	+	++	+++	+++
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	oliwnik wąskolistny	+	++	+	++	+	+++	++	+++
<i>Elaeagnus commutata</i>	oliwnik srebrzysty	+	++	+	++	+	+++	++	+++
<i>Forsythia intermedia</i>	forsycja pośrednia	++	+++	++	+	+	++	++	++
<i>Hamamelis japonica</i>	oczar japoński	-	+	-	-	-	+	++	++
<i>Hippophae rhamnoides</i>	rokitnik pospolity	-	++	+	++	+	+++	++	++
<i>Kolkwitzia amabilis</i>	kolkwiczka chińska	+++	+++	+++	++	++	+	++	++
<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustr pospolity	+	+++	+++	++	+++	+	+++	++
<i>Lonicera tatarica</i>	suchodrzew tatarski	+	+	+	++	+	++	++	++
<i>Lycium barbarum</i>	kolcowój pospolity	+	+	+	++	-	-	++	++
<i>Magnolia soulangeana</i>	magnolia pośrednia	-	+++	-	-	-	-	++	++
<i>Philadelphus coronarius</i>	jaśminowiec wonny	+++	+++	+	++	-	++	++	+++
<i>Prunus spinosa</i>	śliwa tarnina	+	++	-	++	-	+	++	++

Zieleń Torunia

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Park	Zieleniec	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń w zabudowie	Ogrody działkowe
<i>Ptelea trifoliata</i>	parcelina trójlistkowa	+	++	-	-	-	-	++	++
<i>Sambucus nigra</i>	bez czarny	+++	++	-	++	++	+	++	+++
<i>Syringa vulgaris</i>	lilak pospolity	+++	+	-	++	+	-	+++	+++
<i>Tamarix tetrandra</i>	tamaryszek czteropęcikowy	-	+	+++	+	+	+	+	+
<i>Taxus baccata</i>	cis pospolity	++	++	-	+	+++	+++	++	+
<i>Viburnum opulus</i>	kalina koralowa	++	++	-	-	++	+	+++	+++
<i>Berberis julianae</i>	berberys Julianny	+++	+++	+++	++	++	++	++	++
<i>Berberis ottawensis</i>	berberys ottawski	+++	+++	+++	++	++	++	++	++
<i>Berberis thunbergii</i>	berberys Thunberga	+++	+++	+++	++	+	++	+++	+++
<i>Berberis thunbergii 'Atropurpurea'</i>	berberys Thunberga odmiana 'Atropurpurea'	+++	+++	+++	++	+	++	+++	+++
<i>Buxus sempervirens</i>	bukszpan wiecznie zielony	+	+++	+	+++	+++	++	+++	+++
<i>Cornus alba</i>	dereń biały	++	+++	+++	+	+	+	+++	+++
<i>Cornus alba 'Aurea'</i>	dereń biały odm. 'Aurea'	+++	+++	+++	+	+	+	+++	++
<i>Cornus alba 'Elegantissima'</i>	dereń biały odmiana 'Elegantissima'	+++	+++	+++	+	+	+	+++	++
<i>Cornus alba 'Sibirica'</i>	dereń biały odmiana 'Sibirica'	+++	+++	+++	+	+	+	+++	++
<i>Cornus alba 'Sibirica Variegata'</i>	dereń biały odmiana 'Sibirica Variegata'	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++
<i>Cotinus coggygria</i>	perukowiec podolski	-	+	-	-	+	+	+++	+++
<i>Cotinus coggygria 'Golden Spirit'</i>	perukowiec podolski odmiana 'Golden Spirit'	-	+	-	-	+	+	+++	+++
<i>Cotinus coggygria 'Royal Purple'</i>	perukowiec podolski odmiana 'Royal Purple'	-	+	-	-	+	+	+++	+++
<i>Cotoneaster lucidus</i>	irga błyszcząca	+++	++	++	+	+	++	+++	+++
<i>Cotoneaster multiflorus</i>	irga wielkokwiatowa	++	++	+	+	+	+	++	+++
<i>Euonymus alatus</i>	trzmielina oskrzydłona	++	++	+	+	-	-	++	+++
<i>Euonymus verucosus</i>	trzmielina brodawkowata	+++	+	+	+++	-	-	++	+++

Zieleń Torunia

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Park	Zieleniec	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń w zabudowie	Ogrody działkowe
<i>Hydrangea arborescens</i> 'Annabelle'	hortensja drzewiasta odmiana 'Annabelle'	+++	+++	++	+	+++	+	+++	+++
<i>Hydrangea paniculata</i> 'Kyushu'	hortensja bukietowa odm. 'Kyushu'	+++	+++	++	+	+++	++	+++	+++
<i>Hydrangea paniculata</i> 'Pink Dimond'	hortensja bukietowa odmiana 'Pink Dimond'	+++	+++	++	+	+++	++	+++	+++
<i>Lonicera xylosteum</i>	suchodrzew pospolity	++	++	++	++	+	+++	++	+++
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	ligustr jajolistny	+	++	-	++	+	++	++	
<i>Magnolia sieboldii</i>	magnolia Siebolda	-	++	-	-	+	-	+++	
<i>Physocarpus opulifolius</i> 'Diabolo'	pęcherznica kalinolistna 'Diabolo'	++	+++	+++	+	+	++	+++	++
<i>Physocarpus opulifolius</i> 'Luteus'	pęcherznica kalinolistna	++	+++	+++	+	+	++	+++	++
<i>Pyracantha coccinea</i> "Red Cushion"	ognik szkarłatny odmiana 'Red Cushion'	+++	+++	+++	+++	+	+++	+	+
<i>Ribes spicatum</i>	porzeczka dzika	++	++	-	+	+	-	+	++
<i>Ribes alpinum</i> 'Schmidt'	porzeczka alpejska	+++	++	+++	+	+	-	+	++
<i>Ribes alpinum</i> 'Pumilum'	odmiana "Pumilum"	+++	+++	+++	+	+	-	++	++
<i>Rosa canina</i>	róża dzika	+++	++	++	+++	++	++	+	++
<i>Rosa multiflora</i>	róża wielkokwiatowa		+++	++	++	++	++	+	++
<i>Rosa rugosa</i>	róża pomarszczona	+++	+++	++	+++	+++	++	+	++
<i>Rubus idaeus</i>	malina właściwa	+	++	+	++	-	-	+	++
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	tawlina jarzębolistna	+	++	+	+++	+++	++	++	++
<i>Sorbaria sorbifolia</i> 'Sem'	tawlina jarzębolistna odmiana 'Sem'	+++	++	+	+++	+++	++	++	++
<i>Spiraea arguta</i>	tawuła wczesna	+++	+++	+++	++	++	++	+	++
<i>Symphoricarpos albus</i>	śnieguliczka biała	+++	+++	+++	++	++	-	+	++
<i>Symphoricarpos chenaultii</i> 'Hancock'	śnieguliczka Chenaulta 'Hancock'	+++	+++	+++	++	+	++	++	++
<i>Viburnum farreri</i>	kalina wonna	++	+++	++	++	++	+	+++	++
<i>Weigela florida</i>	krzewuszką cudowną	+	++	+	-	-	+	+++	+++

Zieleń Torunia

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Park	Zieleniec	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń w zabudowie	Ogrody działkowe
<i>Berberis Thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana'	berberys Thunberga odmiana 'Atropurpurea Nana'	+++	+++	++	+	++	+	++	++
<i>Green Carpet'</i>	odmiana 'Green Carpet'	+++	+++	+++	++	++	++	++	++
<i>Cornus canadensis</i>	dereń kanadyjski	+++	++	++	+++	+++	++	++	++
<i>Cotoneaster radicans</i> `Eichholz`	irga rozestłana `Eichholz`	++	++	++	++	+	+	++	+
<i>Cotoneaster xseuecicus</i> 'Skogholm'	irga szwedzka odmiana. 'Skogholm'	++	++	+++	+++	++	++	+	+
<i>Ligustrum vulgare</i> 'Lodense'	ligustr pospolity odmiana 'Lodense'	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
<i>Lonicera pilaeata</i>	suchodrzew chiński	++	+++	++	++	+	+	++	+
<i>Mahonia aquifolium</i>	mahonia pospolita	+++	+++	+++	++	++	+	++	+
<i>Philadelphus coronarius</i> 'Nanum'	jaśminowiec wonny odm. 'Nanum'	++	+++	++	+	++	+	+++	+++
<i>Potentilla fruticosa</i>	pięciornik krzewiasty	-	+	+++	+	-	+	+++	+++
<i>Ribes aureum</i>	porzeczka złota	-	+	-	-	-	-	+	++
<i>Ribes rubrum</i>	porzeczka zwyczajna	++	+	-	-	-	-	+	++
<i>Rosa nitida</i>	róża błyszcząca	++	++	++	-	+	++	+	++
<i>Rosa rugotida</i> 'Defender'	róża odm. 'Defender'	++	++	+++	++	++	++	+++	+++
<i>Rosa rugotida</i> 'Fairy Dance'	róża odm. 'Fairy Dance'	++	+++	+++	++	++	++	+++	+++
<i>Salix purpurea</i> 'Nana'	wierzba purpurowa odm. 'Nana'	+++	+++	+++	-	++	++	+++	+++
<i>Spiraea betulifolia</i>	tawuła brzoźolistna	+++	++	+++	-	-	+	+++	++
<i>Spiraea densiflora</i>	tawuła gęstokwiatowa		+++	++					
<i>Spiraea japonica</i> `Goldflame`	tawuła japońska odm. `Goldflame`	-	+++	++	-	-	+	+++	++
<i>Stephanandra incisa</i> 'Crispa'	tawulec pogięty odm. 'Crispa'	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++
<i>Syringa meyeri</i> `Palibin`	lilak Meyera `Palibin`	-	+++	+	-	+	++	++	++
<i>Viburnum opulus</i> 'Nanum'	kalina koralowa odm. 'Nanum'	++	+++	++	+	+	+	+++	+++

9.3. Żywopłoty

Terminy sadzenia

Sadzenie drzew i krzewów żywopłotowych należy przeprowadzać tak samo jak innych roślin drzewiastych, a mianowicie wczesną wiosną (luty - maj) lub jesienią (sierpień - wrzesień). Rośliny z pojemników można sadzić przez cały okres wegetacyjny (od k. przymrozków wiosennych do przymrozków jesiennych z wyjątkiem okresów niesprzyjających np. susza).

Technologia sadzenia

Sadzenie żywopłotów odbywa się tak jak sadzenie krzewów ozdobnych. Należy wyznaczyć dokładne miejsca sadzenia roślin, rzędowo, dwurzędowo lub w piątkę (cynek). Następnie wykopać doły i zaprawić ziemią żyzną. Należy pamiętać o dokładnym zachowywaniu pionów i poziomów sadzonej roślinności.

Napowietrzanie i nawadnianie

Krzewy regularnie podlewać po posadzeniu, nasilić częstotliwość i ilość wody w okresie suszy.

Pielęgnacja po posadzeniu

Cięcie

Cięcie jest zabiegiem umożliwiającym nadanie właściwego kształtu i funkcji całego nasadzenia. Cięcia wykonuje się w zależności od pożądanej formy żywopłotu, jednorazowo zaraz po posadzeniu (maksymalnie w pierwszym i drugim roku) w przypadku żywopłotów nieformowanych np. gdy żywopłot składa się z roślin naturalnie gęstych, silnie owocujących, o charakterystycznym pokroju (odmiany krzewów iglastych i zimozielonych (niektóre berberysy, mahonia, itp.) oraz wielokrotnie w ciągu roku, aby nadać odpowiedni kształt w przypadku żywopłotów formowanych.

Cięcie po posadzeniu

W obu przypadkach, pierwsze cięcie wykonuje się po posadzeniu służy skróceniu i wyrównaniu wszystkich roślin tak, aby całe nasadzenie uzyskało jednakową wysokość i szerokość. Cięcie wykonuje się na każdej roślinie osobno – należy przyciąć wierzchołek i skrócić pędy boczne. W ten sposób ogranicza się wzrost krzewów, ale równocześnie pobudza do rozkrzewiania i zagęszczania - od samej podstawy roślin wyrastają wówczas liczne długopędy, które w przyszłości utworzą zasadniczy szkielet żywopłotu. Wysokość cięcia młodego żywopłotu zależy od jakości wykorzystanego materiału szkółkarskiego; gdyż dostępne są sadzonki krzewów żywopłotowych, które kształtowane były już w szkółce.

W kolejnych latach cięcia wykonuje się na całej długości żywopłotu tak, aby nadać mu wyrównaną powierzchnię w płaszczyźnie wierzchołkowej i w płaszczyznach bocznych. Najkorzystniejsze jest nadanie żywopłotowi, w przekroju poprzecznym, formy trapezu – powinien on być najszerszy u podstawy i lekko zwężać się ku górze (światło łatwiej dociera do dolnych partii krzewów, co zapobiega ich przedwczesnemu ogołacaniu). Płaszczyzna cięcia w części wierzchołkowej może być płaska lub lekko zaokrąglona, co wynika z zakładanego efektu. Podczas pielęgnacji żywopłotu formowanego ważne jest zachowanie na całej jego długości określonych, równych wymiarów (wysokości i szerokości) oraz wymaganego kształtu (gładkie powierzchnie).

Częstotliwość i terminy strzyżenia formującego zależą od gatunków/odmian zastosowanych roślin. Zwykle tnie się 2-3 razy w roku: pierwszy raz późną wiosną po rozpoczęciu wzrostu, drugi i ewentualnie trzeci raz – w lecie, w celu ograniczenia rozmiarów żywopłotu. Cięcia nie należy przeprowadzać w okresach deszczowych lub z wysoką temperaturą powietrza.

Żywopłoty z grabów i buków należy ciąć w lipcu i sierpniu aby zapobiec tzw. "płaczu". Nie należy ciąć przez 2-3 lat roślin zimozielonych liściastych i iglastych, jedynie w przypadku form żywopłotowych i topiarycznych.

Cięcia formujące:

Stosuje się je głównie do żywopłotów, ale także można ograniczać nimi wzrost roślin zbyt rozrastających się w danym miejscu.

Cięcia sanitarne:

Służą do usuwania połamanych, chorych lub suchych gałęzi. Wykonywać je można przez cały rok za wyjątkiem okresu wczesnej wegetacji.

Cięcia prześwietlające:

Polegają na usuwaniu ponad 5 letnich pędów, które blokują rozwój młodych. Wykonuje się je późną wiosną.

9.4. Pnącza

W wyborze gatunku pnączy należy kierować się przede wszystkim następującymi kryteriami:

- warunki ekspozycji, najczęściej zależnie od stron świata, na której mają rosnąć,
- wilgotność gleby,
- zasolenie gleby, najbardziej tolerancyjne pod tym względem są: winorośl pachnąca, winobluszcz pięciolistkowy, powojnik 'Paul Farges' i dławisz okrągłolistny,
- wielkość i ciężar pnącza, intensywnie rosnące, duże pnącza, jak np. kokornak wielkolistny, wymagają solidnych i mocniej przytwierdzonych podpór,
- sposób wspinania się, dla roślin owijających się pędami trzeba skonstruować podpory złożone z elementów o średnicy większej niż dla pnączy wąsoczepnych czy ogonko - czepnych, podpory powinny stanowić integralny element ścian i ekranów akustycznych.

Propozycje doboru pnączy w zależności od typu zieleni zamieszczono w Tab. 5. Rośliny pnące mogą rosnąć w gruncie rodzimym bądź w odpowiednio dużych pojemnikach nawet do wysokości 15-20 m. Pnącza samoczepe stosuje się na duże powierzchnie szczególnie w ciasnych podwórkach typu „studnia”. Sprawdzą się tutaj: bluszcz pospolity, winobluszcze: pięciolistkowy i trójklapowy.

Na ścianach oświetlonych powinno sadzić się różne odmiany winorośli, na ocienionych, północnych ścianach mogą rosnąć: bluszcz pospolity, kokornak wielkolistny i hortensja pnąca.

Pnącza korzenioczepe i przylgoczepe gorzej wspinają się po świeżych tynkach mineralnych, a znacznie lepiej po akrylowych i podobnych oraz elewacjach malowanych.

Na ekranach akustycznych pnącza spełniają funkcję izolacyjną i ozdobną, w tych warunkach sprawdzą się kokornak wielkolistny, dławisz okrągłolistny i odmian: 'Diana' (żeńska) i 'Herkules' (męska), powojniki i np. trzmielina Fortuna 'Coloratus'. Przy sadzeniu milinu należy wykonać konstrukcje wspierające. Pnącza można wykorzystać do oddzielenia pieszych od jezdni, co zwiększy poczucie bezpieczeństwa. Pnącza mogą być również stosowane na płotach, aby uniemożliwić przechodzenie pieszych. W miejscach reprezentacyjnych sprawdzą się powojniki i wiciokrzew (Tab. 4). Pnącza dobrze sprawdzają się również przy elementach pionowych infrastruktury miejskiej np. na słupach.

W parkach, na skwerach (głównie w miejscach silnie ocienionych pod drzewami), na skarpach, wokół drzew sadzonych w chodniku, w dużych pojemnikach przy ulicach, na rondach, rozjazdach, parkingach, także na dachach zielonych miastach można zastosować rośliny okrywowe (Tab. 3).

Terminy sadzenia

Pnącza można sadzić przez cały sezon wegetacyjny od wiosny do jesieni, najlepiej późnym latem i jesienią sadzić rośliny mrozoodporne, gdyż do wiosny zdążą się dobrze ukorzenić i wcześniej zaczną kwitnąć. Gatunki takie jak *Wisteria sp.* czy *Campsis sp.* najlepiej sadzić wiosną i latem, ponieważ nie są one odporne na mrozy. W czasie letnich upałów ważne jest częste i obfite podlewanie sadzonek.

Technologia sadzenia

Przed sadzeniem, roślinę wraz z pojemnikiem należy zanurzyć w wodzie w celu dobrego nasiąknięcia wodą podłoża i łatwego wyjęcia rośliny z pojemnika. w przygotowane miejsca posadzić rośliny o 0 -10 cm głębiej niż rosła w szkółce w zależności od wymagań gatunku. Ziemię należy użyźnić za pomocą nawozów mineralnych rozsypywanych po powierzchni tuż po posadzeniu lub kompostem organicznym umieszczając go na dnie dołu przeznaczanego na roślinę i lekkim wymieszaniu. Ugnieść ręcznie ziemię przy posadzonej roślinie, następnie obficie podlać aby osiadająca ziemia przykleiła się do korzeni, które zaczną pobierać wodę. Przyciąć roślinę zgodnie z jej wymaganiami i przyczepić do podpory.

Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja pnączy polega na przycinaniu pędów w celu ich rozkrzewiania. Szczególnie ważne jest wykonywanie zabiegu od razu po posadzeniu oraz przez 2-3 następne sezony wegetacyjne. Cięcia pielęgnacyjne wykonuje się by usunąć stare, zbyt zagęszczające roślinę pędy. Cięcia odmładzające wykonywać należy co 3 - 6 lat usuwając stare pędy, w których miejsce pojawią się nowe. Do prac pielęgnacyjnych należy również podlewanie, nawożenie i kontrola prawidłowości przymocowania pnączy do podpory. Choroby i szkodniki stosunkowo rzadko występują na pnączach. Do chorób atakujących zaliczamy: uwiąd, antraknoza, fytoftoroza, mączniak rzekomy, mączniak prawdziwy, plamistości liści, wercilioza, bakteriozy. Spośród szkodników żerujących na pnączach spotyka się mszyce i przędziorka chmielowca. Zwalczanie chorób i szkodników polega na 1 lub 2-3 krotnym opryskiwaniu porażonych roślin środkami chemicznymi w odstępie 7-10 dni.

Na zimę należy zabezpieczać młode i mało odporne rośliny. Osłaniać za pomocą mat słomianych, stroiszem lub tkaninami syntetycznymi. *Clematis sp.* można przysypywać na zimę podstawę pędów korą sosnową. Bluszcz narażone na zimowe działanie promieni słonecznych należy okryć cieniówką. Przydatność wybranych gatunków pnączy, w zależności od rodzaju terenu zieleni, przedstawiono w tabeli 5, w której dokonano podziału na gatunki:

- szczególnie polecane tj. gatunki dominujące, najlepiej przystosowane do pełnienia funkcji przyrodniczych, które powinny stanowić podstawę doboru gatunkowego i tworzyć główną strukturę szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni (3 plusy),
- gatunki uzupełniające tj. gatunki, które powinny stanowić uzupełnienie podstawowego doboru gatunkowego, w celu wzbogacenia szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni (2 plusy),
- gatunki dopuszczalne tj. gatunki, które powinny być stosowane w bardzo ograniczonym zakresie, pojedynczo lub w małych grupach, w miejscach gdy zastosowanie innego, bardziej odpowiedniego gatunku dla danego typu terenu zieleni, nie jest możliwe (1 plus),
- gatunki niezalecane tj. gatunki, które nie powinny być stosowane w danym typie terenu zieleni (1 minus).

Tabela 5. Przydatność wybranych gatunków pnączy w Toruniu

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Parki	Zieleńce	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń osiedlowa	Ogrody działkowe
<i>Aristolochia macrophylla</i>	kokornak wielkolistny	+	+	++	++	+	+	+	+
<i>Campsis 'Gabor'</i>	milin	-	++	+	-	-	-	+++	+++
<i>Celastrus orbiculatus</i>	dławisz okrągłolistny odm.	-	-	+	+++	++	+		-
<i>Celastrus orbiculatus 'Diana' (żeńska)</i>	dławisz okrągłolistny odm. 'Diana' (żeńska)			+	+++	+	+		-
<i>Celastrus orbiculatus 'Herkules' (męska),</i>	dławisz okrągłolistny odmiana 'Herkules' (męska)			+	+++	+	+		-
<i>Clematis z grupy atragene</i>	powojniki		+	+	-		+	+++	+++
<i>Clematis z grupy tangutica</i>	powojniki		+	+	-		+	+++	+++
<i>Clematis vitalba</i>	powojnik pnący		+	+	-		+	+++	+++
<i>Euonymus fortunei 'Coloratus'</i>	trzmielina Fortuna 'Coloratus'	++	++	+++	++	++	++	+++	++
<i>Fallopia aubertii</i>	rdestówka Auberta			+		+	+	++	++
<i>Hydrangea anomala ssp. petiolaris</i>	hortensja pnąca	++	++	+	-	++	++	++	++
<i>Lonicera japonica</i>	wiciokrzew japoński	+	+	+	++	++	+	++	++
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	winobluszcz pięciolistkowy	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	winobluszcz trójklapowy	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	++
<i>Vitis coignetiae</i>	winorośl japońska	+	+	++	+	+	+	++	++
<i>Vitis riparia</i>	winorośl pachnąca	+	+++	+++	+++	+++	+	++	+++

Objaśnienia do tabeli:

- +++ SZCZEGÓLNIIE ZALECANE - gatunki dominujące, najlepiej przystosowane do pełnienia funkcji przyrodniczych, które powinny stanowić podstawę doboru gatunkowego i tworzyć główną strukturę szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni
- ++ UZUPEŁNIAJĄCE - gatunki, które powinny stanowić uzupełnienie podstawowego doboru gatunkowego, w celu wzbogacenia szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni
- + DOPUSZCZALNE - gatunki, które powinny być stosowane w bardzo ograniczonym zakresie, pojedynczo lub w małych grupach, w miejscach gdy zastosowanie innego, bardziej odpowiedniego gatunku dla danego typu terenu zieleni, nie jest możliwe
- NIEZALECANE - gatunki, które nie powinny być stosowane w danym typie terenu zieleni

9.5. Rośliny okrywowe

Rośliny okrywowe to duża grupa krzewów ozdobnych charakteryzująca się przeważnie horyzontalnym pokrojem, odpornością na mróz, choroby, szkodniki i suszę. Wyrastające pędy układają się nisko nad ziemią tworząc swymi gałęziami i liśćmi zwarty dywan na wiele lat (Tab. 6-7).

Dobór materiału szkółkarskiego

Krzewami okrywowymi poleca się obsadzać powierzchnie, gdzie utrzymanie trawników jest kłopotliwe czyli np. wysepki na parkingach, w miejscach zacienionych pod drzewami, na skarpach itp. Korzystne są nasadzenia. Nakłady poniesione na obsadzanie roślinami okrywowymi są wyższe w stosunku do założenia trawnika lecz koszty pielęgnacji w kolejnych latach są o wiele niższe, co przemawia za wyborem tego rodzaju nasadzeń. Rośliny te odznaczają się zwartą bryłą korzeniową, silnie zagęszczoną częścią naziemną. Należy wybierać gatunki zgodne z siedliskiem oraz nie wymagając podlewania, odporne na szkodniki, jeśli kwitnące to „samooczyszczające się”. Zaplanowanie i dobór roślin radzimy zlecić doświadczonemu ogrodnikowi.

Do obszarów pod drzewami (szczególnie w parkach) sugeruje się wprowadzanie rodzimych gatunków bylin, które tworzą naturalne systemy o dużej stabilności i nie wymagają specjalnej pielęgnacji.

W miejscach zacienionych budynkami, gdy gleba nie jest przerośnięta korzeniami drzew, ale może być silnie zdegradowana i mieć niską zasobność sprawdzają się takie krzewy okrywowe jak: irga *Cotoneaster 'Coral Beauty'*, śnieguliczka *Chenaulte'a* – *Symphoricarpos xchenaultii 'Hancock'*/ tawulec pogięty *Stephanandra incisa 'Crispa'*/ w cieplejszych miejscach suchodrzew chiński *Lonicera pileata*.

W miejscach lepiej oświetlonych lub tylko okresowo zacienionych: irga pozioma *Cotoneaster horizontalis*, irga krałowata *Cotoneaster perpusillus*, trzmielina Fortune'a i jej odmiany – *Euonymus fortunei*.

Rośliny okrywowe umacniają skarpy. Sprawdzają się w tych warunkach: runianka japońska *Pachysandra terminalis*, bluszcz pospolity *Hedera helix*, wiciokrzew japoński *Lonicera japonica*, w miejscach zacienionych róże okrywowe *Rosa* spp., tawulec pogięty *Stephanandra incisa*.

Pasy wzdłuż lub pomiędzy jezdniami i chodnikami najlepsze rośliny do stosowania to np.: niektóre róże z Grupy III, IV i V, róża holenderska, róża pomarszczone i ich odmiany, można wprowadzić też np.: śnieguliczkę białą *Symphoricarpos albus*, tawułę nibywierzbolistną *Spiraea pseudosalicifolia*, tawułę Douglasa *Spiraea douglasii*, Do obsadzania mis najlepiej dobierać rośliny mało ekspansywne, by nie stanowiły nadmiernej konkurencji dla drzew, ponadto powinny mieć wzniesiony pokrój, co zapobiegnie ich zadeptywaniu.

Na rondach należy zwrócić szczególną uwagę na właściwą jakość podłoża. Szczególnie atrakcyjnie w takich miejscach prezentują się róże okrywowe z różnych grup pokrojowych.

Na torowiskach tramwajowych możliwe jest wprowadzenie niskich roślin okrywowych, głównie niskich bylin. Ze względu na niewielką miąższość i słabą jakość podłoża, powinny być rośliny dobierane podobnie jak do ekstensywnych ogrodów dachowych, czyli głównie rozchodniki, rojniki, tymianek lub inne mało wymagające i niskie byliny.

Pasy pomiędzy chodnikami i drogami rowerowymi to doskonałe miejsce do zastosowania roślin okrywowych. Rośliny należy dobierać w taki sposób, by nie zarastały chodnika i drogi rowerowej.

Właściwie zaprojektowane i wykonane parkingi stwarzają dobre warunki do zastosowania wielu gatunków roślin okrywowych pomimo bezpośredniego sąsiedztwa samochodów. Projektując obsadzenia należy wziąć pod uwagę, że samochody parkują tuż przy roślinach, dlatego najlepiej posadzić rośliny niskie lub przewidzieć ograniczniki dla kół, tak by samochody nie najeżdżały na rośliny.

W węższych pasach zieleni najbardziej przydatne są gatunki o wzniesionym pokroju i ograniczonym rozrastaniu się wszerek, np. odmiany tawuły japońskiej *Spiraea japonica*, tawuła gęstokwiatowa *Spiraea densiflora*, tawuła brzoźolistna *Spiraea betulifolia*, dereń rozłogowy *Cornus sericea 'Kelseyi'* i odmiany

pięciornika krzewiastego *Potentilla fruticosa*. W przypadku szerszych pasów doskonale sprawdzają się także krzewy o bardziej rozłożystym pokroju np. irgi czy śnieguliczka Chenaulta.

Na większych obszarach dobrze się sprawdzają: tawuła nibywierzbolistna *Spiraea x pseudosalicifolia*, tawuła Douglasa *Spiraea douglasii*, kolcowój pospolity *Lycium barbarum*, tawlina jarzębolistna *Sorbaria sorbifolia*.

Przydatność wybranych gatunków bylin, w zależności od rodzaju terenu zieleni, przedstawiono w tabeli 6, w której dokonano podziału na krzewy wysokie i niskie do 80 cm oraz gatunki:

- szczególnie polecane tj. gatunki dominujące, najlepiej przystosowane do pełnienia funkcji przyrodniczych, które powinny stanowić podstawę doboru gatunkowego i tworzyć główną strukturę szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni (3 plusy),
- gatunki uzupełniające tj. gatunki, które powinny stanowić uzupełnienie podstawowego doboru gatunkowego, w celu wzbogacenia szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni (2 plusy),
- gatunki dopuszczalne tj. gatunki, które powinny być stosowane w bardzo ograniczonym zakresie, pojedynczo lub w małych grupach, w miejscach gdy zastosowanie innego, bardziej odpowiedniego gatunku dla danego typu terenu zieleni, nie jest możliwe (1 plus),
- gatunki niezalecane tj. gatunki, które nie powinny być stosowane w danym typie terenu zieleni (1 minus),

Terminy sadzenia

Cały sezon wegetacyjny od wiosny do wczesnej jesieni.

Technologia sadzenia

Gęstość sadzenia roślin okrywowych zależy od siły ich wzrostu dlatego należy dobrać taką rozstawę aby uzyskać całkowite zwarcie się roślin w ciągu 2-3 lat. Rośliny sadzimy na takiej samej głębokości jak rosły w szkółce. Uszkodzone korzenie obcinamy. Należy przygotować dołki do sadzenia takiej wielkości, aby przy sadzeniu bryła korzeniowa nie uległa pokruszeniu, zginaniu ani ściskaniu. w wolne przestrzenie dosypać ziemi i lekko ugnieść. Po posadzeniu obficie podlać, aby ziemia dobrze obsiadła wokół bryły.

Pielęgnacja po posadzeniu

Rośliny okrywowe wymagają minimalnej pielęgnacji, tj. kontroli stanu zdrowotnego, minimalnego nawożenia oraz usuwania z nich śmieci. Niewskazane jest wygrabianie liści, czy innych części organicznych, gdyż rośliny te porastają ich powierzchnię, umożliwiając ich rozkład i wzbogacenie gleby w próchnicę.

Tabela 6. Przydatność wybranych gatunków krzewinek okrywowych w Toruniu

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Parki	Zieleńce	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Parki leśne	Cmentarze	Zieleń osiedlowa	Ogrody działkowe
<i>Ajuga reptans</i>	dąbrówka rozłogowa	+++	++	+	++	+++	+	++	+	+
<i>Calluna vulgaris</i>	wrzos zwyczajny	+++	++	++	+	+	+++	++	+++	+++
<i>Cotoneaster dammeri</i>	irga Dammera	+++	+++	+++	+++	+++	+	++	++	++
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	irga pozioma	++	++	+++	++	++	-	++	++	++
<i>Erica carnea</i>	wrzosiec krwisty	++	-	-	+	++	++	+	+++	++
<i>Euonymus fortunei</i>	trzmielina Fortune'a	++	+++	+	+++	++	++	++	++	++
<i>Hedera helix</i>	bluszcz pospolity	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++
<i>Juniperus horizontalis 'Wiltonii'</i>	jałowiec płózający 'Wiltonii'	++	++	+++	++	++	-	+++	+++	+++
<i>Lavandula angustifolia</i>	lawenda wąskolistna	+	++	++	++	+	-	+	+++	+++
<i>Pachysandra terminalis</i>	runianka japońska	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++
<i>Vinca major</i>	barwinek większy	+++	+++	-	++	++	++	+++	++	++
<i>Vinca minor</i>	barwinek mniejszy	+++	+++	+	++	++	++	+++	+++	++

Objaśnienia do tabeli:

- +++ SZCZEGÓLNICIE ZALECANE - gatunki dominujące, najlepiej przystosowane do pełnienia funkcji przyrodniczych, które powinny stanowić podstawę doboru gatunkowego i tworzyć główną strukturę szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni
- ++ UZUPEŁNIAJĄCE - gatunki, które powinny stanowić uzupełnienie podstawowego doboru gatunkowego, w celu wzbogacenia szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni
- + DOPUSZCZALNE - gatunki, które powinny być stosowane w bardzo ograniczonym zakresie, pojedynczo lub w małych grupach, w miejscach gdy zastosowanie innego, bardziej odpowiedniego gatunku dla danego typu terenu zieleni, nie jest możliwe
- NIEZALECANE - gatunki, które nie powinny być stosowane w danym typie terenu zieleni

Zieleń Torunia

Tabela 7. Przydatność wybranych gatunków bylin w Toruniu

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Parki	Zieleń ce	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń osiedlow a	Ogrody działkowe
<i>Achillea millefolium</i>	krwawnik pospolity	+++	+++	+++	+++	+	-	+++	+++
<i>Alopecurus pratensis</i>	wyczyniec łąkowy	+++	+++	++	++	+	+	+++	+++
<i>Astilbe x arendsii</i>	tawułka arendsza	+++	+++	++	++	++	+	+++	+++
<i>Bergenia cordifolia</i>	bergenia sercolistna	+++	+++	+	+++	++	++	+++	+++
<i>Begonia semperflorens</i>	begonia wiecznie kwitnąca	+++	+++	spr	+++	++	+	+++	+++
<i>Cimicifuga racemosa</i>	pluskwica groniasta	+++	+++	+	+	+	++	+++	+++
<i>Geranium x cantabrigense</i> "Cambridge"	bodziszek kantabryjski	+++	+++	+	+++	+	++	+++	+++
<i>Helichrysum angustifolia</i>	kocanki włoskie	+++	+++	++	+++	++	++	+++	+++
<i>Helichrysum angustifolia</i> 'Tall-Curry'	kocanki włoskie odm. "'Tall-Curry'	+++	+++	++	+++	++	++	+++	+++
<i>Hemerocallis hybrida</i>	liliowiec ogrodowy	+++	+++	-	++	++	++	+++	+++
<i>Hosta hybrida</i>	funkia hybryda	+++	+++	-	++	++	++	+++	+++
<i>Iris ensata</i>	kosaciec mieczolistny	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++
<i>Iris graminea</i>	kosaciec trawolistny	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++
<i>Iris pseudacorus</i>	kosaciec żółty	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++
<i>Iris sibirica</i>	kosaciec syberyjski	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++
<i>Lamium maculatum</i>	jasnota plamista	+++	+++	++	++	++	+	+++	+++
<i>Myosotis palustris</i>	niezapominajka błotna	+++	+++	-	++	+	+	+++	+++
<i>Nepeta fassenii</i>	kocimiętka ogrodowa	+++	+++	-	++	++	+	+++	+++
<i>Rodgersia aesculifolia</i>	rodgersja kasztanowcolistna	+++	+++	-	+	+	+	+++	+++
<i>Salvia officinalis</i>	szałwia lekarska	+++	+++	-	++	++	++	+++	+++

Objaśnienia do tabeli:

Analogicznie jak w tabeli 6

9.6. Trawniki i łąki kwietne

Dobór:

- czystość mieszanki co najmniej 90%;
- zawartość nasion chwastów maksymalnie do 0,5%;
- zawartość wszystkich innych nasion niż trawy maksymalnie do 1% (Tab. 8)

Terminy zakładania

Trawniki z siewu i łąki kwietne najlepiej zakładać wiosną, kiedy temperatura wzrośnie powyżej 10°C, a gleba jest dość wilgotna lub od połowy sierpnia do końca września.

Latem nasiona trawy narażone są na zbyt szybkie wysychanie.

Technologia zakładania

Podłoże pod trawnik należy oczyścić z kamieni, liści, korzeni, chwastów oraz resztek pobudowanych. Następnie przygotować glebę tak aby osiągnęła odczyn pH 5,5 - 6,5. Jeśli ziemia jest nieurodzajna należy rozłożyć na niej około 10 cm warstwę ziemi żyznej. Następnie powinno się wyrównać teren, rozsypać nasiona trawy ręcznie (w dni bezwietrzne) lub za pomocą siewnika. Po wysianiu teren należy zwałować i przysypać warstwą ok. 1cm ziemi żyznej.

Pielęgnacja po posadzeniu

Zabieg aeracji (napowietrzania) można wykonywać na dwa sposoby a mianowicie tzw. aeracją głęboką polegającą na nakłuwaniu trawnika na głębokość 10-15 cm w odstępach co 15 cm oraz płytką przez nakłuwanie na ok. 2,5 cm. Aerację głęboką należy przeprowadzać jesienią raz na 3 - 4 lata, natomiast aerację płytką latem po skoszeniu, najlepiej ręcznie.

Wertykulację trawnika należy wykonać wczesną wiosną po pierwszym sezonowym koszeniu, gdy widoczny będzie filc, czyli zbite obumarłe cząstki źdźbeł i pędów traw. Filc utrudnia pobór substancji niezbędnych do życia, mogą rozwijać się w nim grzyby i bakterie. Należy użyć wertykulatora ręcznego lub mechanicznego nacinającego trawę na głębokość około 2 cm. Zabieg aeracji należy wykonywać około 3 lata po założeniu trawnika maksymalnie 2 razy w sezonie.

Należy ustalić reżim koszenia, nawadniania i podlewania dla poszczególnych typów trawników, gdyż ma to charakter bardzo indywidualny w zależności od warunków glebowych, nasłonecznienia, stopnia reprezentacyjności, zastosowanej mieszanki, itp. w zależności od warunków pogodowych. w przypadku trawników ekstensywnych koszenie może odbywać się dopiero po przekwitnięciu i wydaniu nasion czyli późnym latem. W każdym przypadku działania dotyczące pielęgnacji roślin muszą być dokładnie przemyślane i dostosowane do aktualnych warunków atmosferycznych. Trawniki w pasach drogowych należy kosić minimum 4 razy w ciągu roku. W ostatnich latach z powodu przedłużających się okresów bezdeszczowych rezygnuje się z koszenia trawników lub ogranicza się ich liczbę do 1 – 2 w ciągu sezonu wegetacyjnego.

Po koszeniu zaleca się rozdrabniania pokosu, czyli ściętej roślinności i pozostawiania go w miejscu koszenia (jeśli pozwala na to wysokość koszonych roślin).

Torowiska rozchodnikowe praktycznie nie wymagają koszenia.

Koszenie trawników – teoria i praktyka

Koszenie trawników to temat, który budzi duże zainteresowanie mieszkańców i społeczników. Dyskusje nad tym, czy kosić trawniki czy też nie budzi co roku wiele kontrowersji. Zarówno jedna, jak i druga opcja ma swoich zwolenników i przeciwników.

Należy pamiętać, że koszenie trawnika służy jego wzmocnieniu i zagęszczeniu, zapobiega też kwitnieniu, powodującemu przejście trawy z fazy wegetatywnej w generatywną, w której rośliny tracą pożądane cechy i zamiast liści pochłaniających zanieczyszczenia wytwarzają pęd kwiatostanowy i nasiona. Koszenie służy także zwalczaniu chwastów zmniejsza ryzyko ukąszenia przez kleszcze, przenoszące groźne choroby, a których liczebność z powodu ciepłych zim w ostatnich latach mocno wzrosła. Regularne przycinanie trawy w miejscach chętnie uczęszczanych przez mieszkańców i ich czworonożnych pupili sprawia, że groźne pasożyty tracą swoją kryjówkę.

Określone rozwiązanie wymuszają warunki atmosferyczne w danym roku oraz lokalizacja trawnika, ponieważ innego rodzaju pielęgnacja jest wskazana w pasach drogowych, na trawnikach w centrum miasta oraz na obiektach sportowych.

Pas drogowy z uwagi na swoją funkcję musi być bezpieczny dla uczestników ruchu. Podstawą jest zapewnienie odpowiedniej widoczności. Wysokie, niekoszone rośliny „wykładają się” na ścieżki rowerowe, chodniki i jezdnie, zawężając je, dlatego tereny do nich przyległe również muszą być wykaszane.

W parkach, skwerach lub w miejscach, w których trawnik towarzyszy ciekawym założeniom zieleni, składającym się z krzewów, bylin i innych roślin czyli wtedy, estetyczny trawnik daje poczucie ładu i porządku. Stanowi przedpole dla kompozycji drzew i krzewów ozdobnych, kwietników czy elementów małej architektury, a także przestrzeń do swobodnego wypoczynku mieszkańców. Pozostawienie reprezentacyjnych trawników bez zabiegów pielęgnacyjnych, choćby przez jeden sezon wegetacyjny, spowoduje ich nieodwracalne zniszczenie i zniweczenie wieloletnich starań.

Trawniki na obiektach sportowych wymagają regularnej pielęgnacji, z oczywistych względów systematyczne koszenie musi odbywać się na boiskach oraz łąkach rekreacyjnych przy krytych basenach. Zabiegowi temu są poddawane tereny miejskich kąpielisk, gdzie każdorazowo o konieczności cięcia trawy przypominają pracownicy sanepidu.

Łąki samoistne powstają na rzadko koszonych obszarach, tam ingerencja człowieka ogranicza się tylko do dwukrotnego skoszenia, aby umożliwić roślinom ponowne kwitnienie w sezonie. Takie tereny można zobaczyć w sąsiedztwie popularnych miejsc rekreacji jak parki czy lasy (częściej na obrzeżach niż w centrum miasta). Samoistne łąki powstają także przy ulicach, gdzie nie ma to wpływu na bezpieczeństwo ruchu kołowego, czyli na terenach pozbawionych wjazdów na posesje, skrzyżowań czy łuków drogi.

W miejskiej przestrzeni pojawiają się też tzw. łąki kwietne. Są one ciekawym sposobem zagospodarowania nawet wąskich pasów zieleni, wzbogacając miejski ekosystem. Głęboki i rozbudowany system korzeniowy wielu gatunków dzikich kwiatów sprawia, że są one wyjątkowo wytrzymałe i odporne na suszę. Łąka kwietna nie wymaga dodatkowego nawadniania i prezentuje się dobrze nawet w czasie suszy. Dzikie kwiaty dobrze poradzą sobie na nawet glebach ubogich w składniki odżywcze, bez konieczności użyczenia gleby.

Łąki kwietne zakładamy analogicznie jak trawniki.

Tabela 8. Przydatność wybranych gatunków traw ozdobnych, roślin jedno- i dwurocznych oraz roślinności w pojemnikach w Toruniu

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Parki	Zieleńce	Zieleń przyuliczna	Zieleń forteczna	Zieleń Starówki	Cmentarze	Zieleń osiedlowa	Ogrody działkowe
Trawy ozdobne									
<i>Festuca ovina</i>	kostrzewa owcza	++	+++	+	-	-	-	+++	+++
<i>Miscanthus sinensis</i>	miskant chiński	++	+++	++	-	-	-	+++	+++
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	rozplenica japońska	++	+++	+	-	-	-	+++	+++
Rośliny 1 i 2 letnie									
<i>Ageratum houstonianum</i>	żeniszek meksykański	++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
<i>Begonia semperflorens</i>	begonia wiecznie kwitnąca	++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
<i>Bellis perennis</i>	stokrotka pospolita	++	+++	+++	+	++	+++	+++	+++
<i>Pelargonium xgrandiflorum</i>	pelargonie wielkokwiatowa	++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
<i>Salviasplendens</i>	szałwia błyszcząca	++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
Rośliny w pojemnikach									
<i>Senecio cineraria</i>	starzec popielny	++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
<i>Viola wittrockiana</i>	bratek ogrodowy	++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
<i>Gazania rigens</i>	gazania lśniaca	+	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
<i>Helichrysum petiolare</i>	kocanki włochate	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
<i>Impatiens walleriana</i>	niecierpek waleriana	+	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
<i>Pelargonium xgrandiflorum</i>	pelargonie wielkokwiatowa	+	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
<i>Verbena hybrida</i>	werbena ogrodowa	+	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
Trawniki ekstensywne/łąki kwietne		+++	+++	+++	+	-	+	+++	+++

Objaśnienia do tabeli:

- +++ SZCZEGÓLNICIE ZALECANE - gatunki dominujące, najlepiej przystosowane do pełnienia funkcji przyrodniczych, które powinny stanowić podstawę doboru gatunkowego i tworzyć główną strukturę szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni
- ++ UZUPEŁNIAJĄCE - gatunki, które powinny stanowić uzupełnienie podstawowego doboru gatunkowego, w celu wzbogacenia szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni
- + DOPUSZCZALNE - gatunki, które powinny być stosowane w bardzo ograniczonym zakresie, pojedynczo lub w małych grupach, w miejscach gdy zastosowanie innego, bardziej odpowiedniego gatunku dla danego typu terenu zieleni, nie jest możliwe
- NIEZALECANE - gatunki, które nie powinny być stosowane w danym typie terenu zieleni

9.7. Kwietniki i rabaty

Terminy sadzenia

Rośliny bylinowe i jednoroczne (Tab. 7-8) można sadzić przez cały okres wegetacyjny, odpowiednio do okresu ich kwitnienia. Byliny najlepiej sadzić w dwóch terminach - wiosną, gdy zaczną pojawiać się pierwsze pędy i liście, oraz późnym latem.

Rośliny cebulowe sadzimy jesienią, od sierpnia do listopada w zależności od gatunków.

Technologia sadzenia

Ziemię pod rabaty i kwietniki przekopujemy na głębokość 40 - 50 cm, na dole z raze potrzeby zakładamy drenaż z warstwy tłucznia, żwiru lub keramzytu. Glebę użyźniamy kompostem organicznym bądź nawozem, lub całkowicie wymieniamy na glebę żyzną odpowiadającą wymaganiom sadzonych gatunków. Rośliny z pojemników wybijamy i następnie rozluźniamy rękami bryły korzeniowe. Usuchnięte, chore lub połamane korzenie przycinamy ostrym narzędziem. Byliny sadzimy na takiej samej głębokości na jakiej rosły wcześniej lub o 1- 2 cm niżej jeśli nadsypana gleba nie zdążyła osiąść. Ubijamy ziemię wokół bryły, obficie podlewamy.

Rośliny cebulowe sadzimy w podłoże luźne i żyzne na głębokość 25 - 30cm, oczyszczone z chwastów. Gleby ciężkie i zwarte należy wymieszać z torfem lub piaskiem, natomiast gleby lekkie i piaszczyste warto wzbogacić w ziemię kompostową. Wskazany jest odczyn pH około 6,8 - 7,2.

Pielęgnacja po posadzeniu

Na przełomie czerwca i lipca roślinom cebulowym należy ścinać kwiatostany, a liście pozostawić do zwiędnięcia i rozkładu, aby samoczynnie odżywiły cebulki. Wymagane jest także sprawdzanie odczynu pH gleby, jeśli jest ona zbyt zakwaszona należy użyć nawozów zawierających węglan wapnia do obniżenia kwasowości.

W przypadku roślin wieloletnich, takich jak byliny, pielęgnacja ogranicza się do podlewania, nawożenia i usuwania zasychających liści na wiosnę. W przypadku niektórych roślin suche pędy powinny pozostawać do wiosny, zapewniając roślinie ochronę przed śniegiem i mrozem. Ponadto zaschnięte liście po zimie stają się naturalnym nawozem i wzbogacają glebę w próchnicę. Usuwanie na zimę zaschniętych części naziemnych wskazane jest w wypadku roślin porażonych przez szkodniki i patogeny lub trudno się rozkładających. W ramach pielęgnacji należy przewidzieć intensywne odchwaszczanie ręczne w pierwszym i ewentualnie drugim roku, a także dzielenie roślin co kilka lat, w zależności od wymagań rośliny. Ściółkowanie w kolejnych latach wskazane jest w przypadku roślin bardziej wrażliwych na mróz.

Dopuszcza się stosowanie mat jutowych co ogranicza potrzeby pielenia w kolejnych latach, ale maty te powinny mieć gwarancję biodegradacji po 2-3 latach. Pozostawianie mat, w kolejnych latach ogranicza prawidłowy rozwój roślin, zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia patogenów oraz uniemożliwia prawidłową wymianę gazową w glebie.

9.8. Rośliny w pojemnikach

Dobór pojemników

Należy odpowiednio dobrać wielkość pojemników, przewidując docelowe rozmiary roślin. Najczęściej pojemnik dobiera się w proporcji do rośliny jak 1:2. Należy pamiętać, by nie dobierać zbyt dużych donic umieszczanych w niewielkich przestrzeniach i na odwrót. Rośliny o stonowanych kolorach dobrze prezentują się w dekoracyjnych donicach natomiast rośliny o pstrych liściach, bujnie i kolorowo kwitnące lepiej wyglądają w stonowanych kolorach donic.

Polecane gatunki

W donicach można sadzić rośliny jednoroczne i sezonowe, byliny, rośliny cebulowe zimujące w gruncie, rośliny wieloletnie (patrz Tab. 8). Spośród roślin jednorocznych można wymienić np.: aksamitki, astry jednoroczne, begonie bulwiaste i stale kwitnąca, bratki, cynie, czarnuszki, globularie, heliotrop, koleus, lobelie, niecierpki, pelargonie, petunie, rezedy, stoneczniki, szatwie błyszczące, werbeny i żeniszek.

Terminy sadzenia

Rośliny w pojemnikach można sadzić w dowolnym momencie sezonu wegetacyjnego, pomijając dni upalne.

Technologia sadzenia

Odpowiednio wybrany wielkościowo pojemnik należy napełnić ziemią żyzną oraz zastosować na dnie pojemnika odpowiedni drenaż. Rozmiar donicy należy dobrać do rośliny tak żeby miała miejsce na rozrost jeśli ma w niej zostać dłużej niż jeden sezon.

Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja roślin w pojemnikach sprowadza się do usuwania przekwitłych kwiatostanów, usuwania zamierających liści, wykonywania cięć formujących i prześwietlających oraz częstego podlewania i nawożenia nawozami przeznaczonymi do danego typu rośliny, według zaleceń producenta.

Przydatność wybranych gatunków traw ozdobnych, roślin jedno- i dwurocznych oraz roślin w pojemnikach w zależności od rodzaju terenu zieleni, przedstawiono w tabeli 8, w której dokonano podziału na gatunki:

- szczególnie polecane tj. gatunki dominujące, najlepiej przystosowane do pełnienia funkcji przyrodniczych, które powinny stanowić podstawę doboru gatunkowego i tworzyć główną strukturę szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni (3 plusy),
- gatunki uzupełniające tj. gatunki, które powinny stanowić uzupełnienie podstawowego doboru gatunkowego, w celu wzbogacenia szaty roślinnej dla danego typu terenu zieleni (2 plusy),
- gatunki dopuszczalne tj. gatunki, które powinny być stosowane w bardzo ograniczonym zakresie, pojedynczo lub w małych grupach, w miejscach gdy zastosowanie innego, bardziej odpowiedniego gatunku dla danego typu terenu zieleni, nie jest możliwe (1 plus),
- gatunki niezalecane tj. gatunki, które nie powinny być stosowane w danym typie terenu zieleni (1 minus).

10. Książki i publikacje wykorzystane:

- Borowski J., Latocha P. 2006. Dobór drzew i krzewów do warunków przyulicznych Warszawy i miast centralnej Polski. Rocznik Dendrologiczny. Nr 54, Warszawa, s. 83-93.
- Chachulski Z., 2011, Poradnik, chirurgia i pielęgnacja drzew. LEGRAF, Warszawa.
- Chachulski Z., 2011, Pielęgnowanie i leczenie drzew starszych, LIBRA – PRINT Daniel Puławski, Warszawa.
- Fortunata – Antoszewicz B., Gadomski K., Gadomska E., 2007 Rośliny ozdobne w architekturze krajobrazu. Hortpress sp. z o.o.
- Józefczuk J., Szmigielski-Franz A., Zienkiewicz A., 2017, Poradnik Przyjaciół drzew, Fundacja Ekorozwoju Wrocław.
- Łukasiewicz S., Drzewa i krzewy polecane do obsadzenia ulicznych w miastach. Poznań. S.313-315.
- Rostół – Szeryńska E., Nitecka Frączyk D., Gawłowska A., 2015, Sposoby postępowania z drzewami stanowiącymi zagrożenie w obiektach zabytkowych. Czasopismo Techniczne. Architektura 5-A/2015.
- Suchocka M., 2007, Ile zarabiają drzewa w mieście? Materiały seminaryjne i poseminaryjne konferencji pt. Drzewa w mieście, Polski Klub Ekologiczny Okręg Górnośląski Koło Miejskie w Tychach.
- Suchocka M., 2008, Zdolności regencyjne drzew i ich odporność na uszkodzenia w środowisku miejskim, Człowiek i Środowisko, nr 32, Warszawa.
- Suchocka M., 2010 (a), Zdrowe korzenie – zdrowe drzewa, Materiały seminaryjne i poseminaryjne konferencji pt. Drzewa w mieście, Polski Klub Ekologiczny Okręg Górnośląski Koło Miejskie w Tychach.
- Suchocka M., 2013, Podłoża strukturalne i inne metody ułatwiające rozwój drzew w trudnych warunkach siedliskowych miast, Zrównoważony Rozwój — Zastosowania nr 4, Kraków.
- Suchocka M., 2016, Inżynieryjne metody poprawy warunków wzrostu i ochrony drzew miejskich, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa.
- Suchocka M., 2016, Organizacja prac budowlanych na terenach zadrzewionych, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa.
- Suchocka M., 2016, Projekt ochrony drzew w procesie inwestycyjnym, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa.
- Szczepanowska H., 2001, Drzewa w mieście, Hortpress, Warszawa.
- Szczepanowska H. (red.), 2009, Metoda wyceny wartości drzew na terenach zurbanizowanych dla warunków polskich. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa.
- Szczepanowska H., M. Sitarski, 2016, Drzewa. Zielony kapitał miast, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa.
- Szulc Ag., 2013, Zielone miasto, Zieleń przy ulicach. Agencja Promocji Zieleni Sp. z o.o., Warszawa.

- Tyszko-Chmielowiec P., Witkoś K. (red.). 2012, Aleje – skarbnice przyrody. Praktyczny podręcznik ochrony alej i ich mieszkańców. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.
- Tyszko-Chmielowiec P., Witkoś - Gnach K. (red.) 2014, Drzewa w krajobrazie. Podręcznik praktyka, Fundacja EkoRozwoju, Wrocław
- Wagner I., Krauze K., Zalewski M., 2013, Błękitne aspekty zielonej infrastruktury [w:] Przyroda w mieście – Rozwiązania, Fundacja Sendzimira.
- Witkoś K., (red.) 2012. Aleje - podręcznik użytkownika. Jak dbać o drzewa, żeby nam służyły? Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.
- Witkoś-Gnach K., Tyszko-Chmielowiec P. (red.) 2014. Drzewa w krajobrazie. Podręcznik praktyka. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.
- Witkoś-Gnach K., Tyszko-Chmielowiec P. (red.) 2016, Drzewa w cyklu życia. Europejscy praktycy na rzecz arborystyki. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.
- Woźny A., 2015, Wpływ warunków siedliskowych na stan zieleni przyulicznej, Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich, nr III/I/2015, PAN, Oddział w Krakowie, s.557-567.
- Zaręba P., 2009. Systemy antykompresyjne w praktyce. Zieleń miejska nr 7/8. ABRYS.

Materiały tematyczne:

- Borowski i in., 2016, Standardy kształtowania zieleni Warszawy, PTD, Warszawa
- Standardy urządzania i pielęgnacji terenów zieleni w mieście, 2018, Kielce
- Standardy zakładania i pielęgnacji podstawowych rodzajów terenów zieleni w mieście – założenia do programu ochrony środowiska dla miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2013 roku oraz perspektywa na lata 2016-2019.
- Program ochrony zieleni dla Gminy Miejskiej Głogów.
- Zalecenia dotyczące realizacji terenów zieleni Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Terenów Zieleni i Architektów Krajobrazu Zieleni Polski.
- Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego Związek Szkółkarzy Polskich, Warszawa 2013.
- Standaryzacja Materiału Szkółkarskiego, Związek Szkółkarzy Polskich.
- Katalog roślin polecanych przez Związek Szkółkarzy Polskich
- Zalecenia dotyczące realizacji terenów zieleni. 2007. Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Terenów Zieleni i Architektów Krajobrazu(http://sak.org.pl/data/file/zalecenia-tereny-zieleni_358.pdf)