

Standardy kształtowania zieleni w Katowicach



Zamawiający:

Miasto Katowice, Wydział Kształtowania Środowiska,
Rynek 1, 40-003 Katowice



Redakcja merytoryczna:

dr inż. arch. kraj. Łukasz Dworniczak, dr, arch. kraj. Piotr Reda

Konsultacja merytoryczna:

Krzysztof Rostański, Maciej Motas, Joanna Lityńska-Dworniczak

Opracowania graficzne:

Jakub Józefczuk, Mateusz Kulon

Fotografie:

Łukasz Dworniczak, Sławomir Rybok, Michał Malina, Kamil Kalkowski, Tomasz Kawka,
Przemysław Borsuk, Piotr Drozda, Jeremi Astaszow

Stowarzyszenie Architektury Krajobrazu
tel. +48 696 157 000 | biuro@sak.org.pl
Adres biura: ul. Kowieńska 19, 51-351 Wrocław



**Stowarzyszenie
Architektury
Krajobrazu**

Spis treści

1. Wstęp.....	6
1.1. Jak czytać Standard.....	6
1.2. Standardy w kontekście opracowań branżowych i prawa lokalnego	7
1.3. Najważniejsze pojęcia i skróty używane w Standardzie.....	8
2. Standardy dotyczące procesu inwestycyjnego na terenach zieleni - zalecenia dla inwestycji kubaturowych i liniowych (z możliwością adaptacji także dla innych inwestycji)	11
2.1. Przygotowanie inwestycji	12
2.2. Pomiary geodezyjne i mapa zasadnicza.....	13
2.3. Inwentaryzacja dendrologiczna, operat dendrologiczny, projekt ochrony zieleni	14
2.3.1. Inwentaryzacja dendrologiczna	14
2.3.2. Operat dendrologiczny.....	17
2.3.3. Projekt ochrony zieleni.....	19
2.4. Dokumentacja fotograficzna terenów zieleni.....	22
2.5. Strefa ochrony drzewa (SOD) i próg krytyczny uszkodzenia drzewa	23
3. Standardy ochrony zieleni.....	26
3.1. Umowa z wykonawcą prac i przekazanie terenu	26
3.2. Zakazy na terenie budowy	27
3.3. Ogólne wymagania dotyczące tonażu pojazdów mechanicznych.....	27
3.4. Sposoby ochrony zieleni na placu budowy	28
3.4.1. Metody zabezpieczenia zieleni	28
3.4.2. Prace ziemne wykonywane sprężonym powietrzem.....	35
3.4.3. Zabezpieczenia korzeni w otwartych wykopach	36
3.5. Ochrona powierzchni biologicznie czynnych	37
3.6. Metody i technologie ograniczające kolizje z drzewami i krzewami	38
3.7. Nadzory i monitoring zieleni	41
4. Kształtowanie terenów zieleni.....	43
4.1. Wytyczne dla partycypacji społecznej	43
4.2. Uwarunkowania formalne.....	44
4.3. Ogólne zasady projektowania nowych terenów zieleni	46
4.4. Rozwiązania projektowe przyjazne naturze.....	48
4.4.1. Adaptacja zastanej zieleni	48
4.4.2. Biogrupy	50
4.4.3. Działania projektowe na rzecz podnoszenia retencji wód opadowych	51
4.4.4. Pnącza, zielone ściany i zielone dachy	55
4.4.5. Materiały naturalne na terenach zieleni.....	56

4.5. Projektowanie zieleni w pasach drogowych	57
4.5.1. Zalecanie odległości roślin od infrastruktury technicznej.....	61
4.5.2. Ograniczanie kolizji z infrastrukturą podziemną	63
4.5.3. Zalecenia dotyczące sadzenia roślin w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych	63
4.6. Propozycje doborów gatunkowych roślin do nasadzeń	64
4.6.1. Drzewa	66
4.6.2. Krzewy	72
4.6.3. Pnącza	75
4.7. Propozycje gatunków w odniesieniu do funkcji terenu	76
4.8. Wytyczne dotyczące sadzenia roślin.....	79
4.8.1. Wytyczanie lokalizacji sadzonych roślin.....	79
4.8.2. Przygotowanie terenu pod nowe nasadzenia.....	79
4.8.3. Sadzenie drzew	80
4.8.4. Sadzenie krzewów.....	88
4.8.5. Sadzenie pnączy	90
4.8.6. Sadzenie bylin i traw ozdobnych.....	91
4.8.7. Opracowanie dokumentacji powykonawczych.....	91
5. Utrzymanie zieleni.....	92
5.1. Ogólne wytyczne dotyczące utrzymania terenów zieleni	92
5.1.1. Zabytkowe parki.....	92
5.1.2. Rodzinne ogrody działkowe	93
5.1.3. Stosowanie środków ochrony roślin	94
5.2. Podstawowe zabiegi pielęgnacyjne.....	95
5.3. Prace poprawiające warunki glebowe.....	98
5.4. Prace pielęgnacyjne w drzewostanie.....	99
5.5. Pielęgnacja roślin w trakcie i po zakończeniu prac budowlanych	101
5.6. Cięcia drzew.....	102
5.6.1. Rodzaj cięć w zależności od fazy rozwoju i stanu drzewa	102
5.6.2. Podstawowe rodzaje cięć drzew wg klasycznej metodologii.....	103
5.7. Cięcia krzewów.....	104
5.8. Przesadzanie drzew	105
5.9. Ogólne zalecenia dotyczące zakładania i pielęgnacji trawników	107
5.9.1. Zakładanie trawnika z siewu	107
5.9.2. Zakładanie trawnika z rolki.....	109
5.10. Zakładanie łąk kwietnych	110
6. Wymagania wobec autorów dokumentacji i osób sprawujących nadzory dendrologiczne .	114

1. Wstęp

Standardy kształtowania zieleni Katowic są kierowane do wszystkich osób odpowiedzialnych za utrzymanie i kształtowanie zieleni na terenach miejskich: urzędników, zarządców terenów, projektantów, wykonawców prac oraz specjalistów prowadzących nadzory. Przedstawione standardy i zalecenia mogą być pomocne również gospodarzom innych terenów – zarządcom terenów mieszkaniowych, deweloperom i prywatnym właścicielom. Zawarte tu wymogi i zalecenia będą szczególnie pomocne podmiotom realizującym inwestycje w sąsiedztwie terenów publicznych lub kolidujących z zielenią.

Standardy obejmują trzy podstawowe zakresy gospodarowania zielenią miejską:

- ochrona zieleni w trakcie procesu inwestycyjnego oraz dokumentacje związane z ochroną zieleni;
- projektowanie zieleni i propozycje doboru gatunkowego roślin dla terenów zieleni;
- zakładanie i utrzymanie zieleni oraz pielęgnacja wybranych form zieleni.

1.1. Jak czytać Standard

1) Struktura Standardów nawiązuje do przebiegu procesu inwestycyjnego i decyzji podejmowanych na jego poszczególnych szczeblach: 1. etap planowania inwestycji (przygotowania zamówienia); 2. etap projektowy; 3. etap realizacji prac wykonawczych; 4. etap utrzymania terenu (również realizacja prac gwarancyjnych).

2) Opracowane Standardy odnoszą się do prac realizowanych przez poszczególne strony procesu inwestycyjnego (patrz rozdział: 1.3.).

3) Standardy kształtowania i pielęgnacji terenów zieleni miasta Katowic obejmują normatywy i zalecenia, formułowane w trzech stopniach kategoryczności:

- a. „konieczne jest...” oraz „nie dopuszczalne jest...” – w odniesieniu do ustaleń, które muszą być wdrożone lub „nie dopuszczalne jest...” – w odniesieniu do działań, których nie wolno realizować;
- b. „zaleca się...” – w odniesieniu do działań, które powinny być wdrożone;
- c. „należy rozważyć...” lub „dobrą praktyką jest...” – w odniesieniu do propozycji uzupełniających, które mogą być wdrożone.

4) W treści Standardu używane jest podkreślenie tekstu dla oznaczenia wprowadzanych definicji oraz stosowanych pojęć, zdefiniowanych w innej części opracowania.

5) Standard w formie pliku PDF posiada interaktywne odnośniki do rozdziałów i źródeł dostępnych on-line oraz w spisach: treści, rycin i tabel. Poglądowy wykaz nagłówków dostępny jest w przeglądarce PDF jako „zakładki”.¹

¹ Funkcjonalność ta jest dostępna we wszystkich przeglądarkach plików .pdf, np. w programach: PDF-XChange Viever skrót: ctrl+B lub Adobe Acrobat Reader DC skrót: ctrl+shift+F5

1.2. Standardy w kontekście opracowań branżowych i prawa lokalnego

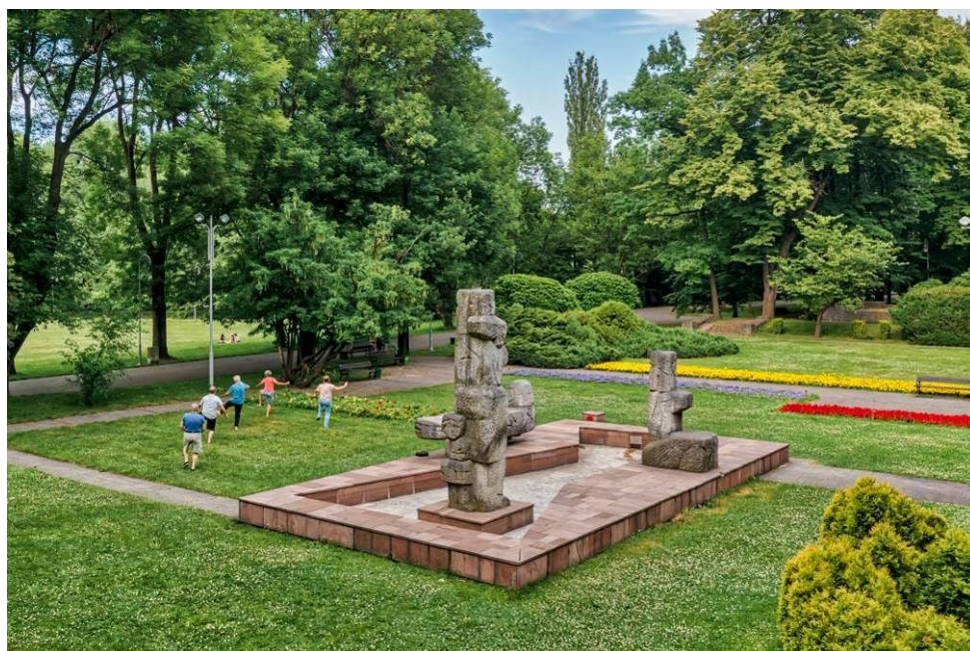
Standardy kształtowania zieleni w Katowicach opracowano w nawiązaniu do analogicznych dokumentów branżowych, które wdrażane są przez Stowarzyszenie Architektury Krajobrazu w skali całego kraju (wykaz poniżej). Zachowano również wiele zapisów w jednolitym brzmieniu jak w innych opracowaniach SAK, aby utrzymać spójne nazewnictwo, zalecane zakresy prac oraz szeroko rozumiane standardy kształtowania i utrzymania zieleni. Dotyczy to na przykład: zakresów opracowań dendrologicznych, zasad ochrony drzew lub wymagań dotyczących autorów dokumentacji.

1) W Standardzie uwzględniono aktualne wytyczne i normatywy branżowe:

- **SODiZ 2021** - Standard branży architektury krajobrazu. Ochrona drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym; Fundacja Ekorozwoju, Stowarzyszenie Architektury Krajobrazu; 2021.
- **SCiPD 2021** - Standard Cięcia i Pielęgnacji Drzew; Fundacja EkoRozwoju; 2021.
- **SIIDD 2021** - Standard Inspekcji i Diagnostyki Drzew; Fundacja EkoRozwoju; 2021.
- **SPZiULK 2020** - Standard branży architektury krajobrazu. Projektowanie, zakładanie i utrzymanie łąk kwietnych; Stowarzyszenie Architektury Krajobrazu; 2020.
- Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego, Jan Grąbczewski (red.), 2018. Wydawnictwo Związku Szkółkarzy Polskich, Warszawa.

2) Standardy kształtowania zieleni w Katowicach opracowano w nawiązaniu do kluczowych dokumentów planistycznych i strategicznych miasta (stan prawny na dzień 15.10.2021 r.):

- Uchwała nr XXI/483/12 Rady Miasta Katowice z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie uchwalenia „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Katowice” - II edycja;
- Uchwała XIX/365/15 Rady Miasta Katowice z dnia 17 grudnia 2015 r. w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Miasta „Katowice 2030”;
- Uchwała w sprawie przyjęcia „Planu adaptacji Miasta Katowice do zmian klimatu do roku 2030” (projekt).



Ryc. 1. Park Kościuszki w Katowicach.

Fot. P. Borsuk

1.3. Najważniejsze pojęcia i skróty używane w Standardzie

1) W Standardzie stosowane są następujące skróty i pojęcia związane z procesem inwestycyjnym:

Cenne drzewa i krzewy - rośliny o znacznych walorach przyrodniczych, kulturowych lub krajobrazowych, spełniające jedno z kryteriów: jest pomnikiem przyrody; posiada cechy pozwalające objąć ochroną w formie pomnika przyrody lub wyróżnia się w krajobrazie znacznymi walorami przyrodniczymi i/lub kulturowymi.

Inwestycja - przedsięwzięcie polegające na budowie nowych obiektów i działania wobec istniejących (tj. przebudowy, rozbudowy, remonty i rozbiórki), realizowane w odniesieniu do obiektów budowlanych lub terenów zieleni.

Kolizja (inwestycji z drzewem, krzewem, pnączem) - bezpośrednie lub pośrednie oddziaływanie inwestycji na roślinę (koronę, pień lub system korzeniowy) lub oddziaływanie na jej warunki siedliskowe; zarówno na etapie projektowym jak i realizacji prac inwestycyjnych.

Standard – Standardy kształtowania zieleni Katowic.

Obszary o podwyższonej wartości przyrodniczej – tereny o szczególnych walorach przyrodniczych wskazane w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania Miasta Katowice.

Teren biologicznie czynny (TBC) – teren z nawierzchnią ziemną urządzoną w sposób zapewniający naturalną roślinność, a także 50 % powierzchni tarasów i stropodachów z taką nawierzchnią, nie mniej jednak niż 10 m², oraz wodę powierzchniową na tym terenie.

Teren budowy, plac budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

ZZM – Zakład Zieleni Miejskiej w Katowicach.

2) Uczestnicy procesu inwestycyjnego

Autor dokumentacji - osoba sporządzająca dokumentację i odpowiedzialna za jej zawartość oraz przyjęte rozwiązania

Inspektor nadzoru w zakresie ochrony zieleni - osoba sprawująca nadzór w zakresie ochrony zieleni w ramach inwestycji

Projektant - osoba kierująca pracami projektowymi i odpowiedzialna za zawartość dokumentacji projektowej oraz projektowane rozwiązania

Wykonawca prac - osoba lub jednostka odpowiedzialna za realizację prac ze strony inwestora, zarządcy terenu lub wykonawcy prac

Zamawiający - osoba lub jednostka zlecająca prace

Zarządca terenu - osoba lub jednostka odpowiedzialna za utrzymanie terenu

3) Skróty

OPZ - opis przedmiotu zamówienia,

PFU - program funkcjonalno-użytkowy,

POZ - projekt ochrony zieleni,

PZT - projekt zagospodarowania terenu,

SOD - strefa ochrony drzewa,

STWiOR - specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót,

4) W Standardzie przyjęto nazewnictwo typów zieleni w nawiązaniu do opisu przeznaczenia terenów w katowickich miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (Nazwa przeznaczenia (symbol w planie)):

- Tereny lasów (ZL) oraz Tereny przeznaczone do zalesienia (Z, ZLP, DZL);
- Tereny zadrzewień (ZZ) - wskazane do zachowania zadrzewienia na gruntach publicznych i prywatnych;
- Tereny zieleni urządzonej, parkowej (ZP) - publiczne tereny zieleni urządzonej;
- Tereny cmentarzy (ZC);
- Tereny zieleni izolacyjno-ochronnej (ZIO) oraz Tereny zieleni izolacyjnej, urządzonej izolacyjnej (ZI, ZPI) – dla tego typu zieleni stosowane jest pojęcie **Zieleń izolacyjna** – zwarta grupa zieleni o zróżnicowanej strukturze pionowej roślinności oraz z udziałem gatunków zimozielonych, których zadaniem jest ekranowanie lub ograniczanie negatywnego oddziaływania obiektów lub terenów;
- Tereny zieleni w dolinach rzecznych (ZWS);
- Tereny ogrodów działkowych (ZD).

5) W Standardzie przyjęto definicje uzupełniające dla wybranych form zieleni, analogiczne do ustaleń MPZP:

Szpaler drzew – zaplanowany ciąg drzew lub drzew i krzewów, będący elementem kompozycji zespołu zabudowy, ciągu drogowego lub parku;

Zieleń urządzona – urządzone i utrzymane zespoły grupy zieleni, w tym: drzewa, krzewy, pnącza, rabaty kwiatowe, łąki, trawniki, kwietniki lub rośliny w donicach. Zieleń urządzona poza funkcją ozdobną, powinna również sprzyjać adaptacji przestrzeni do zmian klimatu – poprawiać: bioróżnorodność, zagospodarowanie wód opadowych, komfort termiczny oraz jakość powietrza.

Zadrzewienia wymagające adaptacji i zachowania – zieleń zazwyczaj spontaniczna i nieurzadzona, na terenach o różnych funkcjach, która wymaga zachowania z różnych względów – funkcjonalnych, przyrodniczych, kulturowych lub kompozycyjno-krajobrazowych. W MPZP różnie definiowana np. „strefa zieleni rekreacyjnej wymagającej zachowania”, „strefa zadrzewień do zachowania” lub „strefa zadrzewień wymagających zachowania”.

6) W Standardzie przyjęto następujące nazewnictwo dla poszczególnych typów terenów:

Tereny placów i parkingów – tereny gdzie dominują powierzchnie trwale utwardzone, również tereny zabudowy przemysłowej i usługowej.

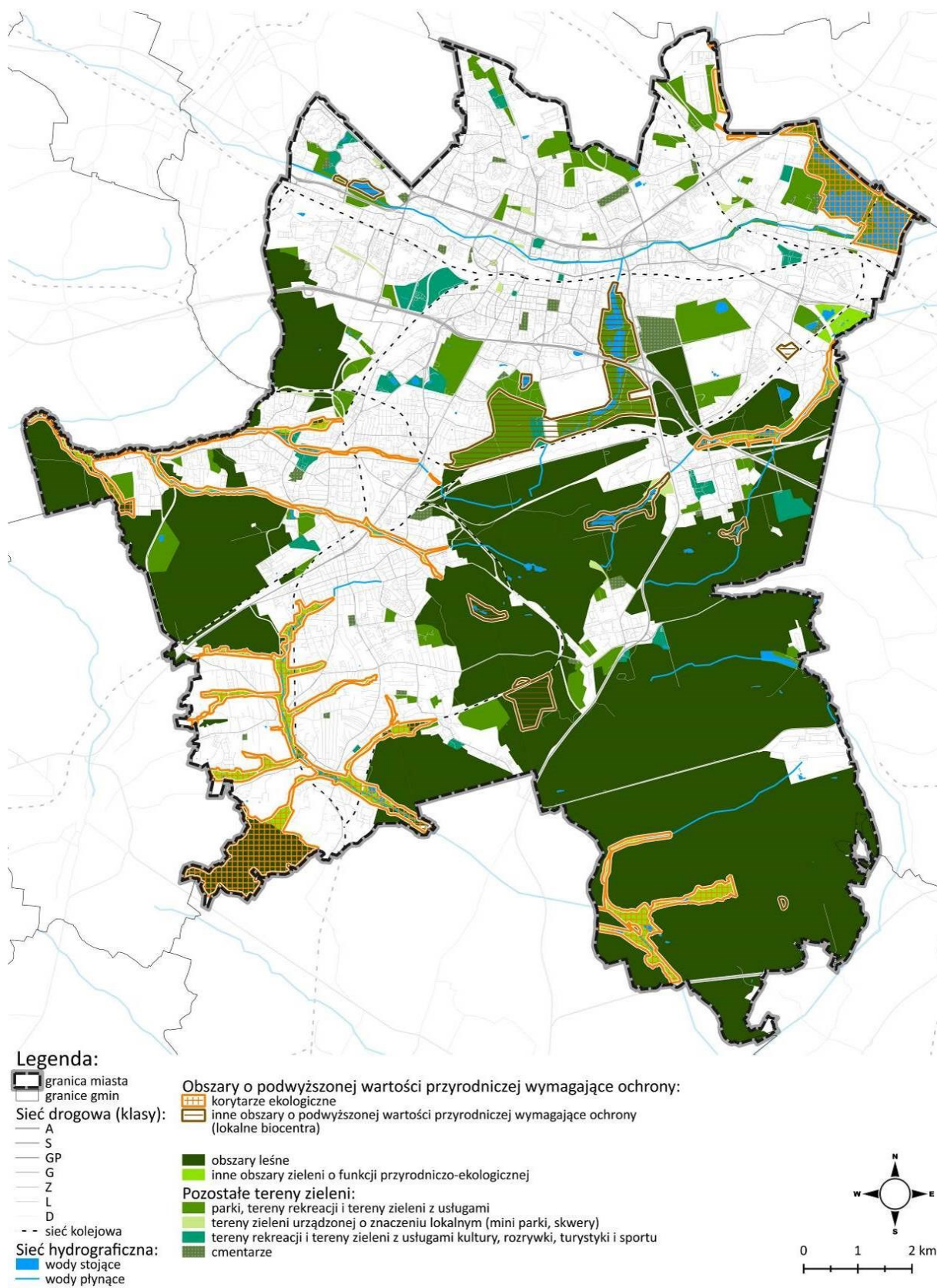
Pasy drogowe – tereny w granicach katastralnych pasów drogowych (w szczególności dróg głównych i zbiorczych) oraz tereny sąsiadujące integralnie związane z ciągiem komunikacyjnym – w szczególności zieleń będąca integralnym elementem infrastruktury pasa drogowego.

Tereny zieleni - publiczne tereny zieleni urządzonej.

Tereny zabudowy blokowej – tereny zabudowy wielorodzinnej ze znacznym udziałem otwartych przestrzeni, w tym terenów zieleni urządzonej lub nieurządzonej.

Tereny zabudowy kamienicowej - tereny zwartej miejskiej zabudowy kwartałowej (pierzewowej) w Śródmieściu i dzielnicach (Dąb, Załęże, Dąbrówka Mała, „stary” Nikiszowiec). Tereny te cechuje znikomy udział zieleni, wąskie pasy drogowe bez możliwości ich poszerzenia oraz duże zagęszczenie sieci infrastruktury podziemnej.

Zabudowa jednorodzinna – tereny zabudowy jednorodzinnej (wolnostojącej, bliźniaczej lub szeregowej) wraz z drogami lokalnymi i dojazdowymi.



Ryc. 2. Tereny zieleni oraz obszary o podwyższonej wartości przyrodniczej miasta Katowice.

2. Standardy dotyczące procesu inwestycyjnego na terenach zieleni - zalecenia dla inwestycji kubaturowych i liniowych (z możliwością adaptacji także dla innych inwestycji)

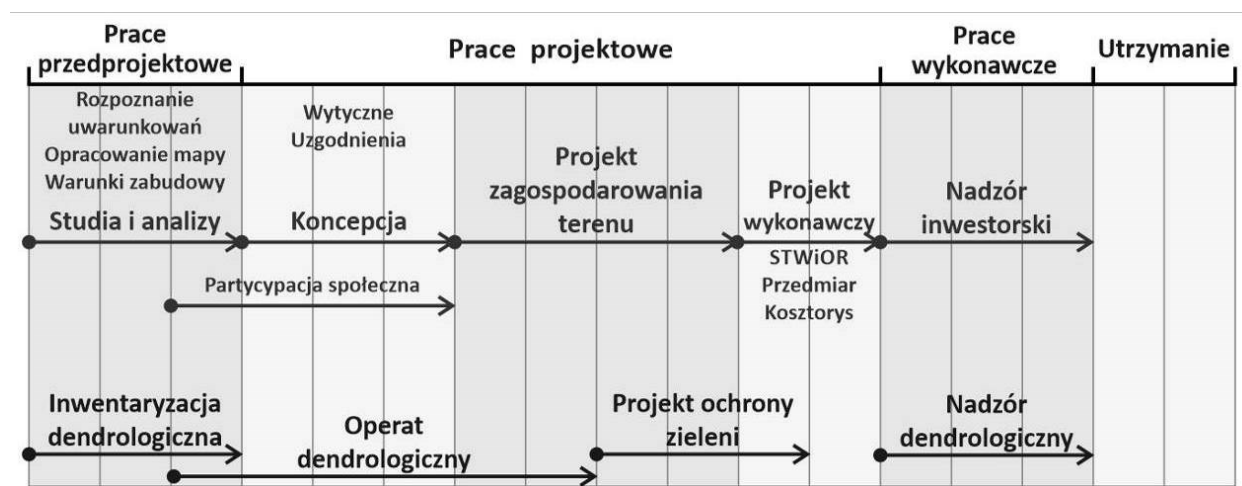
Ochrona drzew i innych form zieleni rozpoczyna się już na etapie planowania inwestycji lub przygotowania zamówienia. Wytyczne zawarte w niniejszym rozdziale dotyczą w szczególności terenów zieleni, ale powinny mieć również zastosowanie dla inwestycji kubaturowych i liniowych oraz innych działań realizowanych w sąsiedztwie zastanej zieleni.

1) W celu skutecznej ochrony konieczne jest wdrożenie działań od wczesnych etapów procesu inwestycyjnego, przy zapewnieniu odpowiedniego finansowania prac służących ochronie zieleni. **Inwentaryzacja dendrologiczna, operat dendrologiczny oraz projekt ochrony zieleni są najważniejszymi dokumentami, warunkującymi skuteczne gospodarowanie zielenią z uwzględnieniem wymogu jej ochrony. W praktyce, opracowania te mogą być redagowane łącznie w ramach jednej dokumentacji z uwzględnieniem etapowania prac w nawiązaniu do postępu prac projektowych.**

2) Istotne jest opracowanie dokumentacji dendrologicznych na odpowiednich szczeblach procesu inwestycyjnego.

3) W ramach procesu inwestycyjnego konieczne jest opracowanie 3 dokumentów dendrologicznych:

- **Inwentaryzacja dendrologiczna** na etapie przedprojektowym,
- **Operat dendrologiczny** na etapie koncepcji,
- **Projekt ochrony zieleni** na etapie realizacji projektów wykonawczych.



Ryc. 3. Schemat ochrony drzew w procesie inwestycyjnym.

2.1. Przygotowanie inwestycji

- 1) Konieczne jest, aby w dokumentach inwestycyjnych np. SIWZ, OPZ i projekcie umowy z wykonawcą prac, stosowane były warunki i wskazania zapewniające skuteczną ochronę zieleni.
- 2) Zaleca się aby w zamówieniach publicznych uwzględniać wymogi wobec autorów dokumentacji oraz osób sprawujących nadzory dendrologiczne (patrz rozdział 6).
- 3) Zaleca się, aby osoby przygotowujące i koordynujące inwestycje ze strony inwestora lub zarządcy terenu, realizowały/wdrażały następujące prace:
 - wstępne rozpoznanie uwarunkowań terenowych i uwarunkowań prawnych w zakresie ochrony zieleni oraz gatunków i siedlisk przyrodniczych (należy rozważyć opracowanie inwentaryzacji przyrodniczych);
 - koordynacja zakresu zamówienia z podmiotami zaangażowanymi w proces inwestycyjny – w szczególności tymi, które są odpowiedzialne za ochronę drzew i krzewów;
 - uwzględnienie w zamówieniu prac projektowych następujących wymogów:
 - o zatrudnienia specjalisty w zakresie ochrony drzew w procesie inwestycyjnym (np. dendrologa lub architekta krajobrazu), a w razie potrzeby innych specjalistów (np. przyrodników),
 - o kompletności elementów składowych przyszłego projektu w zakresie ochrony zieleni (inwentaryzacja dendrologiczna, operat dendrologiczny, projekt ochrony drzew i krzewów),
 - o uwzględniania w projektach wykonawczych technologii minimalizujących kolizje z roślinami oraz sposobów poprawy warunków siedliskowych po zakończeniu inwestycji,
 - o bieżących konsultacji z Zamawiającym w zakresie ochrony zieleni;
 - wybór wykonawcy prac i weryfikacja oferenta pod kątem posiadanego:
 - o doświadczenia w zakresie realizowanych prac (udokumentowanego referencjami) oraz kwalifikacji zawodowych (udokumentowanych świadectwami lub certyfikatami);
 - o potencjału technicznego i technologicznego niezbędnego do realizacji zlecenia;
 - o przygotowania zawodowego i doświadczenia osób tworzących zespół oferenta odpowiedzialnych za prace związane z zielenią;
 - o ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej (OC) w zakresie realizowanych prac oraz odpowiadającej im sumie (wartości) ubezpieczenia.
 - zapewnienie nadzoru inwestorskiego w zakresie zieleni, w szczególności w odniesieniu do robót zanikowych lub ulegających zakryciu;
- 4) Na etapie przygotowania (planowania) inwestycji zaleca się, a na etapie projektowania konieczne jest opracowanie inwentaryzacji dendrologicznej wraz z wyznaczeniem stref ochrony drzew (SOD).
- 5) Na etapie przygotowania (planowania) inwestycji miejskich, których zakres obejmuje prace przy zastanej zieleni lub kształtowanie nowej zieleni, zaleca się uzyskanie wytycznych od specjalisty ds. zieleni. Wytyczne te powinny być dołączone do OPZ lub SWZ danej inwestycji.
- 6) Zaleca się, aby wdrażać rozwiązania z zakresu: zachowania lub podnoszenia różnorodności biologicznej oraz zagospodarowania wód opadowych. Rozwiązania te powinny być uwzględnione na etapie przygotowania inwestycji, a w szczególności w dokumentacjach projektowych.
- 7) W ramach inwestycji, konieczne jest zachowanie jak największej liczby drzew i krzewów, w szczególności sędziwych.

8) Konieczne jest, aby wskazanie do usunięcia danego drzewa zawsze było traktowane jako ostateczność i poprzedzone analizą rzeczywistych kolizji projektowanego zagospodarowaniem terenu z drzewem, jego roli w lokalnym ekosystemie, stanu zdrowotnego, wartości przyrodniczych oraz możliwości zastosowania rozwiązań technicznych umożliwiających jego ochronę i zachowanie oraz możliwość dalszego prawidłowego rozwoju drzewa.

9) Zaleca się wdrażanie następujących rozwiązań:

- minimalizowanie działań związanych z przekształcaniem naturalnego ukształtowania terenu i zastanych warunków siedliskowych;
- poprawa warunków siedliskowych w zakresie adekwatnym do potrzeb;
- projektowanie szaty roślinnej i funkcji w nawiązaniu do zastanego siedliska oraz wskaźników chłonności terenu dostosowanych do potrzeb ochrony danego siedliska;
- wdrażanie działań związanych z kształtowaniem małej retencji.

2.2. Pomiary geodezyjne i mapa zasadnicza

Materiały geodezyjno-kartograficzne i dane przestrzenne zawierają podstawowe informacje niezbędne w procesie ochrony drzew. Zasadne jest, aby geodeta przedstawił więcej informacji niż tylko symbol drzewa, który wskazuje jedynie lokalizację osi rośliny.

1) Konieczne jest, aby Inwestor określił zakres aktualizacji mapy (mapa do celów projektowych lub mapa do celów opiniodawczych), adekwatnie do wymogów ochrony zieleni na etapie prac projektowych.

2) W ramach opracowania mapy konieczne jest domierzenie rzędnych terenu i zastanych obiektów w obrębie rzutów koron drzew cennych oraz drzew przewidywanych do zachowania (wskazanych przez zamawiającego).

3) Opracowanie mapy do celów projektowych dla terenów zieleni, poza standardowym zakresem prac geodezyjnych, powinno uwzględniać:

- charakterystyczne formy ukształtowania terenu (skarpy, wzniesienia, nasypy, obniżenia, rowy) oraz miejsca podmokłe;
- rzędne terenu i obiektów:
 - o ciągi piesze w sąsiedztwie drzew,
 - o elementy infrastruktury naziemnej, w szczególności wpusty kanalizacji deszczowej, w sąsiedztwie większych drzew (powyżej: 200 cm obwodu lub 64 cm średnicy pnia).
- oznaczenie linii zabudowy, droga.

4) W odniesieniu do prac geodezyjnych i innych pomiarów, konieczne jest ograniczanie stosowania oznaczeń farbą na roślinach. W przypadku konieczności oznakowania pomierzonego drzewa dopuszcza się wyłącznie wykonanie kropki w kolorze zielonym do wys. 50 cm od poziomu gruntu za pomocą sprayu nietoksycznego, który zanika pod wpływem warunków atmosferycznych.

5) Dopuszczalne jest oznakowanie numerami drzew przewidzianych do usunięcia na podstawie decyzji administracyjnych – w miarę możliwości w dolnej części pnia i od strony mniej eksponowanej.

2.3. Inwentaryzacja dendrologiczna, operat dendrologiczny, projekt ochrony zieleni

Poniżej przedstawiono wymagany zakres dokumentacji dendrologicznych, które mają kluczowy wpływ na ochronę drzew i krzewów w procesie inwestycyjnym.

2.3.1. Inwentaryzacja dendrologiczna

- **Część opisowa inwentaryzacji dendrologicznej**

1) Obowiązuje następujący standard opracowania części opisowej inwentaryzacji dendrologicznej:

a) Informacje wstępne na które składają się:

- dane adresowe i katastralne obszaru opracowania oraz dane zamawiającego;
- informacje dotyczące autora(ów) dokumentacji wraz ze wskazaniem wykształcenia kierunkowego lub posiadanego doświadczenia (patrz Rozdział 6. Wymagania wobec autorów dokumentacji i osób sprawujących nadzory dendrologiczne);
- charakterystyka zastanej szaty roślinnej i sposobu zagospodarowania/użytkowania terenu oraz ogólny opis warunków siedliskowych w obszarze opracowania;
- informacje na temat wykorzystanej mapy zasadniczej i/lub innych dokumentów wyjściowych;
- data wykonania prac terenowych i złożenia dokumentacji oraz informacja o wykonanej dokumentacji fotograficznej (patrz rozdział: 2.4.);
- spis załączonych rysunków oraz podpis autora.

b) Zestawienie tabelaryczne zinwentaryzowanych roślin, które obejmuje:

- numer inwentaryzacyjny rośliny, zgodny z załącznikiem graficznym;
- określenie gatunku i ewentualnie odmiany rośliny;
- wartości dendrometryczne roślin:
 - o dla drzew: obwód pnia lub pni [cm] mierzony na wysokości 130 cm ponad poziomem terenu, średnica rzutu korony [m], wysokość drzewa [m] (metodyki pomiarów opisano w Standardzie inspekcji i diagnostyki drzew);
 - o dla krzewów lub grup krzewów: powierzchnia rzutu [m²] i wysokość [m].
 - o drzewa, na których usunięcie nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia, mogą być przedstawione i opisane w grupie².
- zwięzły opis stanu drzewa uzyskany metodą wizualną, który obejmuje:
 - o ogólne cechy drzewa i jego otoczenia: pochylenie pnia, kolizje z budowlami, infrastrukturą

² Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody, dla drzew, których obwód pnia mierzony na wysokości 5cm nie przekracza wymiarów: 80 cm - w przypadku topoli, wierzb, klonu jesionolistnego oraz klonu srebrzystego; 65 cm - w przypadku kasztanowca zwyczajnego, robinii akacjowej oraz platanu klonolistnego; 50 cm - w przypadku pozostałych gatunków drzew, należy podać obwód pnia mierzony na wysokości 5 cm. (stan z dnia. 25.09.2020)

- i innymi drzewami (np. zagłuszenie), zmiany poziomu terenu, szczególne cechy otoczenia drzewa wpływające na jego stan i siedlisko, obecność gatunków chronionych;
- o cechy systemu korzeniowego i odziomka: napływy korzeniowe, odrosty korzeniowe, owocniki grzybów, odsłonięcie systemu korzeniowego, pęknięcie w odziomku, ubytki u podstawy pnia, uszkodzenie napływów korzeniowych, przysypywanie lub odsłonięcie podstawy pnia;
- o cechy pnia: deformacja pnia, odrosła, obecność rozwidleń V-kształtnych, narośla, pęknięcia pnia (podłużne i poprzeczne), wypróchnienia i ubytki (wraz z ich opisem), ślady po wyłamanych konarze, listwy (mrozowa lub piorunowa), ubytek kory lub uszkodzenie mechaniczne, ślady żerowania i otwory wylotowe owadów, ślady żerowania dzięciołów, obecność pnączy;
- o cechy korony: asymetria lub deformacja korony, dziuple, ślady po wyłamanych konarze, obecność suchych gałęzi i konarów, zawieszony konar lub gałąź, obecność jemioły ze wskazaniem ilości stanowisk, ślady redukcji korony, obecność wiązań, gniazda ptasie.
- Jeżeli z ogólnego oglądu wynika potrzeba wykonania inspekcji lub szczegółowej diagnostyki drzewa, należy zalecić jej realizację zgodnie ze Standardem Inspekcji i Diagnostyki Drzew (SIiDD 2021).
- c) Podsumowanie inwentaryzacji dendrologicznej, które obejmuje następujące informacje:
 - podsumowanie zinwentaryzowanych roślin pod względem liczby gatunków, z podziałem na warstwy drzew i krzewów;
 - wskazanie drzew do następujących kategorii celem usprawnienia zarządzania zadrzewieniami:
 - o drzewa i krzewy cenne - wraz z opisem ich walorów (np. krajobrazowych, kompozycyjnych, przyrodniczych (biocenotycznych), kulturowych);
 - o drzewa i krzewy o krótkoterminowej perspektywie zachowania oraz kwalifikowane do wycinki ze względu na zły stan sanitarny lub ewidentnie zagrażające bezpieczeństwu ludzi lub mienia, które mogą być usuwane w pierwszej kolejności w przypadku planowanego zainwestowania obszaru;
 - o drzewa wymagające indywidualnej oceny (inspekcji drzew).
 - wskazanie komponowanych układów drzew i/lub krzewów (aleje, szpalery, drzewa soliterowe);
 - inne wnioski lub wytyczne w zależności od celu wykonywanej dokumentacji;
 - dokumentacja fotograficzna wybranych drzew ze szczególnym uwzględnieniem drzew i krzewów cennych.

- **Część graficzna inwentaryzacji dendrologicznej**

2) Część graficzna inwentaryzacji dendrologicznej wykonywana jest na mapie do celów opiniotwórczych lub projektowych w skali 1:500 lub dokładniejszej i obejmuje:

- a) podkład mapowy ze wskazaniem granicy opracowania;
- b) określenie lokalizacji i danych dendrometrycznych roślin z czytelnym oznaczeniem:
 - lokalizacji osi pnia drzewa,
 - rozmiaru pnia – dla drzew, których obwód pnia przekracza 200 cm (na wys. 130 cm) – średnica okręgu (symbolu pnia) zgodna z rzeczywistym wymiarem średnicy pnia,
 - średnicy korony drzewa lub zasięgu obszaru pokrytego krzewami,

- numeru inwentaryzacyjnego rośliny;
 - c) wskazanie stref ochrony drzew i krzewów oraz ewentualnego oznaczenia napływów korzeniowych dla wybranych drzew ;
 - d) metrykę opracowania wraz z podpisem przynajmniej jednego z autorów oraz legendę oznaczeń.
- 3) Zaleca się, aby opracowania dendrologiczne wykonywać na cyfrowych podkładach mapowych, które umożliwiają geolokalizację roślin.
- 4) W przypadku drzew wymagających pogłębionej diagnostyki, należy zalecić lub wykonać ekspertyzę dendrologiczną w celu określenia szczegółowych działań.
- 5) W przypadku realizacji inwentaryzacji dendrologicznych na potrzeby inwestycji będących w kolizji z drzewami konieczne jest, aby lokalizacje drzew były wykazane przez geodetę w ramach opracowania mapy do celów projektowych lub domierzone precyzyjnymi narzędziami z dokładnością do 10 cm.

- **Wskazania dotyczące opracowania inwentaryzacji dendrologicznej**

- 6) Opracowanie inwentaryzacji dendrologicznej konieczne jest na etapie przygotowania inwestycji - przed zleceniem dokumentacji projektowej.
- 7) Opracowanie inwentaryzacji dendrologicznej konieczne jest w przypadku wszystkich inwestycji na obszarze których znajdują się drzewa lub realizowanych w ich sąsiedztwie (do 1,5 m od rzutu korony drzewa).
- 8) Zasadnym jest, aby inwentaryzacja dendrologiczna obejmowała również egzemplarze zlokalizowane w sąsiedztwie inwestycji, na które może oddziaływać dane przedsięwzięcie – rośliny zlokalizowane do 5m od granicy inwestycji oraz drzewa zachodzące rzutem korony na obszar inwestycji.
- 9) Kolizja zachodzi tam, gdzie oddziaływanie planowanej inwestycji może spowodować częściową utratę systemu korzeniowego lub korony drzewa i pogorszenie jego stanu zdrowotnego; - wpływ na zwierciadło wód gruntowych
- 10) Inwentaryzacja dendrologiczna zachowuje ważność przez 2 lata od momentu jej opracowania, przy czym wydanie zezwolenia na usunięcie drzewa oraz prowadzenie wycinek roślin, które nie wymagają zgody organu może nastąpić na podstawie dokumentacji nie starszej niż 12 miesięcy lub 18 miesięcy w przypadku procesów projektowych trwających dłużej niż 1 rok.
- 11) Autorem lub kierownikiem zespołu realizującego inwentaryzację dendrologiczną powinna być osoba posiadająca stosowne kwalifikacje (patrz rozdział: 6.).
- 12) Konieczne jest, aby inwentaryzacja dendrologiczna była odebrana w powiązaniu z weryfikacją jej zgodności w terenie.

2.3.2. Operat dendrologiczny

Operat dendrologiczny (OD, operat gospodarowania drzewami i krzewami) obejmuje wskazania dotyczące gospodarowania drzewami oraz krzewami, stanowi rozszerzenie inwentaryzacji dendrologicznej i wykonywany jest w odniesieniu do bieżących oraz planowanych działań inwestycyjnych – z uwzględnieniem dokumentacji projektowych (np. koncepcji zagospodarowania terenu).

Głównym celem operatu dendrologicznego jest zachowanie zastanych drzew, zadrzewień i krzewów w jak najlepszej kondycji z uwzględnieniem uwarunkowań zagospodarowania terenu.

Wskazania operatu dendrologicznego wynikają z analizy przewidywanych kolizji realizacji przedsięwzięcia (na podstawie dokumentacji projektowej) z drzewami lub krzewami - z uwzględnieniem wszystkich ich części: korzeni, pni, koron³. Analiza kolizji służy opracowaniu wytycznych na potrzeby minimalizowania kolizji inwestycji z zadrzewieniami.

- **Termin realizacji operatu dendrologicznego**

1) Konieczne jest, aby operat dendrologiczny został wykonany na etapie prac koncepcyjnych, aby umożliwić projektantom uwzględnienie zaleceń dotyczących ochrony drzew. Realizacja operatu po opracowaniu projektu budowlanego znacząco utrudnia minimalizowanie kolizji. W praktyce, operat dendrologiczny powinien być realizowany przynajmniej dwuetapowo:

- operat wstępny wykonany w odniesieniu do początkowej koncepcji zagospodarowania terenu;
- operat końcowy wykonany w odniesieniu do ostatecznego projektu, który uwzględnia wszystkie zalecenia przedstawione w operacie dendrologicznym.

³ W czasie prowadzenia inwestycji zieleń uszkodzana jest w wyniku wielu działań:

- **kolizje bezpośrednie** - mechaniczne uszkodzenia, lokowanie obiektów w strefie systemu korzeniowego lub koronie;
- **kolizje pośrednie** – działania wpływające na warunki życia i stan zdrowotny; zanieczyszczenia

Najczęściej spotykane kolizje:

a. system korzeniowy:

- **kolizje bezpośrednie:** wykopy, odwierty, wbijanie ścian szczelnych, itp.;
- **kolizje pośrednie:** nasypy, obniżenia poziomu terenu, zmiana parametrów fizycznych gleby (struktury gruntu, zagęszczenia); zmiana poziomu wód gruntowych, zmiana parametrów chemicznych gleby i wód gruntowych (np. zanieczyszczenia, zmiana odczynu, zmniejszenie stopnia natlenienia, zasolenie), stosowanie chlorku sodu (w ramach zimowego utrzymania nawierzchni);

b. pień drzewa:

- **kolizje bezpośrednie:** bezpośrednie kolizje z planowanym zagospodarowaniem terenu (obiektami kubaturowymi nadziemnymi i podziemnymi, elementami układu komunikacyjnego, innymi budowlami), uszkodzenie pnia przez maszyny budowlane itp.,
- **kolizje pośrednie:** np. skutkujące silnie zwiększonym nasłonecznieniem, co może prowadzić do poparzeń słonecznych u drzew o cienkiej korowinie (np. u buków lub grabów) lub zwiększonej aktywności owadów zasiedlających drewno (np. kozioroga dębosza u dębów).

c. korona drzewa:

- **kolizje bezpośrednie:** bezpośrednie kolizje koron drzew z zagospodarowaniem terenu (obiektami kubaturowymi, skrajnią ciągu komunikacyjnego, innymi budowlami), itp.
- **kolizje pośrednie:** zwiększenie ekspozycji na wiatr, zmianą nasłonecznienia, zwiększonym zapyleniem, zwiększoną ekspozycją na aerozol solny w sąsiedztwie dróg, itp.

- **Zakres operatu dendrologicznego**

2) Część tekstowa operatu dendrologicznego jest analogiczna do zakresu inwentaryzacji dendrologicznej, przy czym uszczegółowieniu może podlegać opis stanu roślin (w przypadkach szczególnych), ich kolizji z planowanym zamierzeniem oraz wskazań do podjęcia konkretnych działań związanych ochroną i kształtowaniem zieleni. Tabelaryczny wykaz roślin uzupełniany jest o następujące informacje:

- a) uzasadnienie zabiegów pielęgnacyjnych lub przeznaczenia roślin do usunięcia, poprzez uszczegółowienie opisu stanu drzewa lub krzewu;
- b) opis zastanych oraz możliwych kolizji⁴ planowanej inwestycji z drzewami i krzewami,
- c) wskazania dla gospodarowania drzewami i krzewami:
 - egzemplarze przeznaczone do usunięcia ze wskazaniem przyczyny (np. z uwagi na kondycję, stabilność drzewa, kolizje niemożliwe do usunięcia) oraz nr działki geodezyjnej, na której zlokalizowana jest roślina;
 - rośliny wskazane do przesadzenia;
 - rośliny wymagające prac pielęgnacyjnych (patrz Standard Cięcia i Pielęgnacji Drzew);
 - egzemplarze które wymagają zabezpieczenia lub szczególnej ochrony na etapie realizacji inwestycji zgodnie z projektem ochrony zieleni; oraz drzewa wymagające opracowania szczegółowej diagnostyki drzew⁵.
- d) W podsumowaniu operatu dendrologicznego należy:
 - wykonać zestawienie roślin, których dotyczą poszczególne zalecenia;
 - określić przewidywany wpływ planowanej inwestycji na drzewa i krzewy;
 - wskazać zalecenia dla dokumentacji projektowej:
 - o propozycje rozwiązań technologicznych dla nowoprojektowanych drzew,
 - o adekwatne rozwiązania służące zachowaniu bioróżnorodności oraz małej retencji;
 - zaproponować sposób kompensacji przyrodniczej w zamian za wycinane drzewa i krzewy na terenach miejskich.

3) **Część graficzna operatu dendrologicznego** jest oparta na rysunku inwentaryzacji dendrologicznej, wykonywana jest na tle projektu (np. PZT) i przedstawia zalecenia dla gospodarowania drzewami: rośliny wskazane do usunięcia, przesadzenia, pielęgnacji lub zabezpieczeń.

4) Załącznikiem do operatu dendrologicznego może być prognoza ustawowych opłat za usunięcie drzew i krzewów – zestawienie opłat administracyjnych za usunięcie drzew i krzewów wyliczone na podstawie obowiązujących przepisów.

5) Autorem lub kierownikiem zespołu realizującego operat dendrologiczny powinna być osoba posiadająca stosowne kwalifikacje.

⁴ kolizja zachodzi tam, gdzie oddziaływanie planowanej inwestycji ingeruje w wyznaczone strefy ochronne drzew oraz tam, gdzie planowana inwestycja może spowodować częściową utratę systemu korzeniowego lub korony drzewa i pogorszenie jego stanu zdrowotnego;

⁵ szczegółowa diagnostyka drzew – rozpoznanie stanu zdrowotnego drzewa i ocena ryzyka wystąpienia zagrożeń z niego wynikających (wywroty, złamania, rozłamania, zamieranie, itp.), wykonane przy użyciu specjalistycznych technik badawczych.

2.3.3. Projekt ochrony zieleni

Projekt ochrony zieleni (POZ) to dokumentacja zawierająca wykaz działań zabezpieczających przed uszkodzeniem lub zniszczeniem, roślin rosnących na terenie przedsięwzięcia oraz w zasięgu jego oddziaływania i opracowany jest w odniesieniu do ustaleń projektów wykonawczych oraz/lub projektu organizacji budowy.

1) Projekt ochrony zieleni POZ zawiera opis zabezpieczeń i sposób ich realizacji w nawiązaniu do zidentyfikowanych i potencjalnych kolizji. POZ może być odrębnym dokumentem lub stanowić uszczegółowienie operatu dendrologicznego i inwentaryzacji dendrologicznej.

- **Termin realizacji Projektu ochrony zieleni**

2) POZ należy wykonać w odniesieniu do aktualnego projektu wykonawczego.

3) POZ należy wykonać najpóźniej na etapie opracowania projektów wykonawczych oraz technologii realizacji robót, aby skoordynować ochronę roślin z realizacją inwestycji. Prace wynikające ze wskazań tego dokumentu należy uwzględnić w przedmiarach i kosztorysach oraz harmonogramach robót.

4) Jeżeli POZ jest realizowany jako uzupełnienie dokumentacji lub na etapie prac wykonawczych, należy dołączyć go do OPZ lub projektu umowy z Wykonawcą prac.

5) Jeżeli POZ opracowano w czasie realizacji inwestycji, zaleca się aby Wykonawca prac zaakceptował wnioski i zalecenia zawarte w POZ.

- **Część opisowa Projektu ochrony zieleni**

6) Obowiązuje następujący standard opracowania części opisowej POZ:

a) informacje wstępne na które składają się:

- dane adresowe i katastralne obszaru opracowania oraz dane zamawiającego;
- informacje dotyczące autora(ów) dokumentacji wraz ze wskazaniem wykształcenia kierunkowego lub posiadanego doświadczenia (patrz Rozdział 6. Wymagania wobec autorów dokumentacji i osób sprawujących nadzory dendrologiczne);
- informacje na temat wykorzystanej mapy zasadniczej i/lub innych dokumentów wyjściowych;
- data wykonania prac terenowych i złożenia dokumentacji oraz informacja o wykonanej dokumentacji fotograficznej (patrz rozdział: 2.4.);
- spis załączonych rysunków oraz podpis autora;

b) ogólny opis zakresu inwestycji wraz ze wskazaniem dokumentów projektowych. Dobrą praktyką jest włączenie fragmentów rysunków projektów do tekstu, omówienie zakresu inwestycji oraz przyjętych technologii realizacji prac;

c) wykaz drzew z opisem prognozowanych kolizji inwestycji z zielenią (patrz kolizje bezpośrednie i pośrednie opisane w rozdziale 2.3.2.) oraz zalecenia dotyczące ochrony zieleni;

d) ogólne zalecenia dotyczące ochrony zieleni – jednolite dla wszystkich inwestycji, w tym:

- zakazy na terenie budowy (patrz rozdział 3.2.),
- opisy sposobów zabezpieczania zieleni (patrz rozdział 3.4.),
- sposoby ochrony powierzchni biologicznie czynnych (patrz rozdział 3.5.);

e) szczegółowe wytyczne dla wykonawcy prac w odniesieniu do charakteru realizowanej

inwestycji prac, na przykład:

- proponowana lokalizacja na działce biura budowy, parkingów i składowisk (jeżeli jest taka potrzeba);
- ograniczenia dotyczące sprzętu jaki może poruszać się na terenie zieleni lub w strefie ochrony drzewa SOD (patrz rozdział 3.3.);
- dopuszczalna masa całkowita maszyn jakie poruszają się na terenie (np. na obszarze terenu zieleni lub w strefie ochrony drzew). Wymagania w tym zakresie powinny być racjonalne, zaleca się aby były one konsultowane z osobami, które mają doświadczenie w realizacji prac wykonawczych;
- technologie realizacji prac w SOD (patrz rozdział 3.6.);
- w przypadku cennych drzew i krzewów, określenie bardziej rygorystycznych warunków ochrony oraz zalecenia dotyczące monitoringu stanu zdrowotnego roślin (patrz rozdział 3.7.).

7) Konieczne jest, aby w ramach opracowania POZ wykonać dokumentację fotograficzną zieleni i terenu, ze szczególnym uwzględnieniem: drzew i krzewów cennych, zieleni w strefach kolizji oraz stanu powierzchni biologicznie czynnych.

8) W POZ należy zwrócić szczególną uwagę na ochronę cennych drzew lub krzewów oraz warunków siedliskowych.

- **Część graficzna Projektu ochrony zieleni**

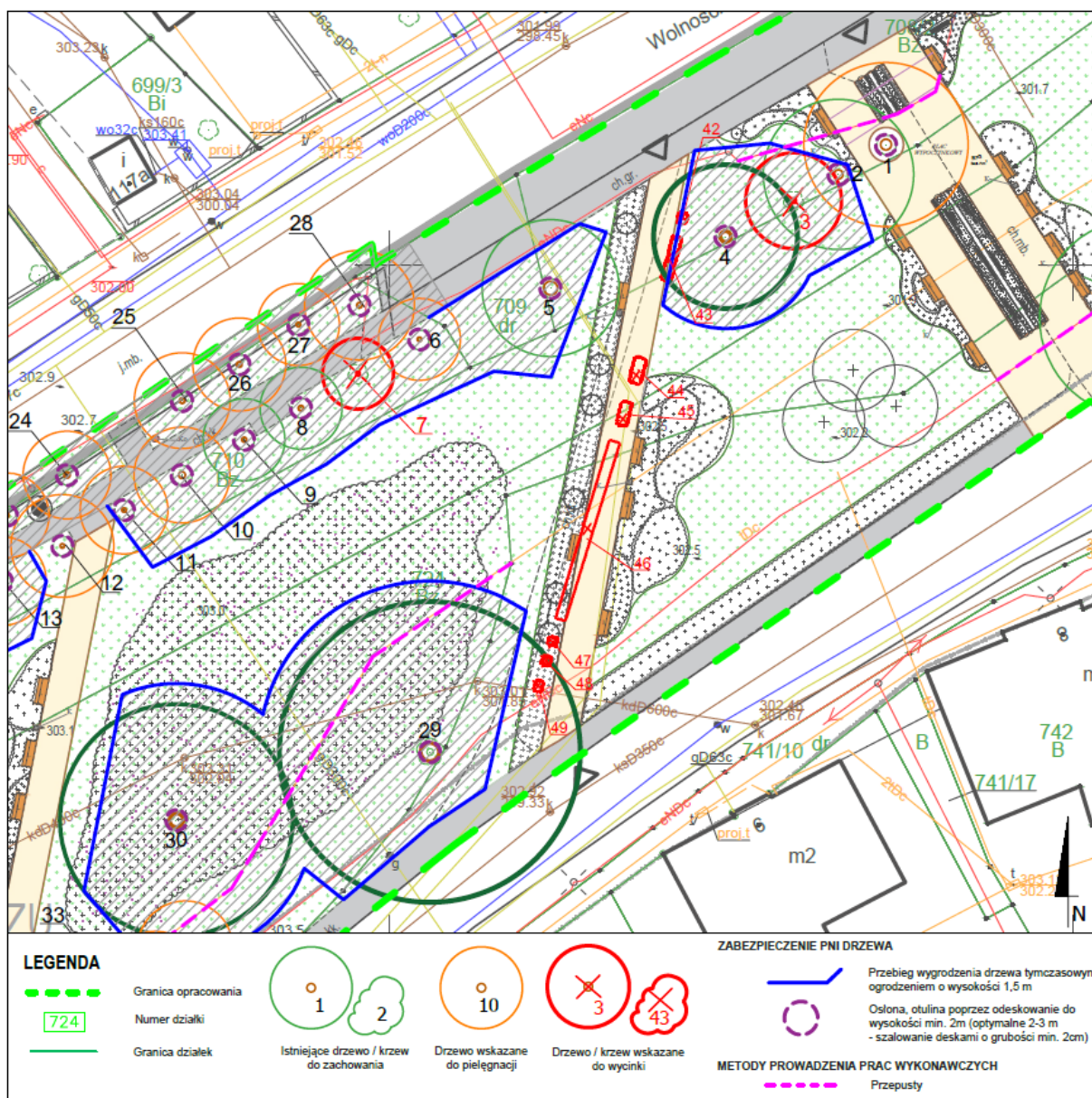
9) Rysunek POZ wykonywany jest na tle projektu wykonawczego lub PZT z czytelnym przedstawieniem projektowanych elementów oraz informacji z mapy zasadniczej.

10) Rysunek POZ zawiera następujące oznaczenia:

- a) wszystkie rośliny pozostawione na terenie oraz wskazane do pielęgnacji,
- b) sposoby zabezpieczenia zieleni (np. lokalizacja wygrodzeń lub zabezpieczenia drzew za pomocą desek),
- c) obszarowe oznaczenie strefy ochrony zieleni,
- d) wskazanie technologii realizacji prac w SOD (np. miejsca pracy sprężonym powietrzem lub zawężenia chodników);
- e) inne oznaczenia istotne dla ochrony zieleni w czasie inwestycji.

11) Autorem lub kierownikiem zespołu realizującego projekt ochrony drzew powinna być osoba posiadająca stosowne kwalifikacje.

12) W przypadku inwestycji dla których nie opracowano Projektu ochrony zieleni, zaleca się, aby inspektor nadzoru lub zamawiający opracował warunki ochrony drzew, które przekazuje wykonawcy prac.



Ryc. 4. Przykładowy fragment Projektu ochrony zieleni (oprac. M. Kulon).

2.4. Dokumentacja fotograficzna terenów zieleni

1) W ramach rozpoznania zastanej zieleni na terenie inwestycji, konieczne jest wykonanie dokumentacji fotograficznej zieleni oraz stanu zagospodarowania terenu ze szczególnym uwzględnieniem:

- stanu zdrowotnego drzew, w szczególności drzew cennych;
- wjazdów na teren i istniejących ciągów komunikacyjnych;
- stanu nawierzchni i elementów małej architektury;
- innych elementów zagospodarowania / obiektów, które mogą być uszkodzone w wyniku prowadzonych prac.

2) Zaleca się wykonanie ogólnej dokumentacji fotograficznej obszaru objętego przyszłą inwestycją na etapie opracowania **inwentaryzacji dendrologicznej** (patrz rozdział: 2.3.1.), która powinna obejmować:

- lokalizację drzewa ze znacznikiem GPS w celu sprawnej identyfikacji jednostki w terenie z dokumentacją;
- zdjęcie drzewa w ogólnym ujęciu otoczenia;
- stan zdrowotny drzewa ze wskazaniem na system korzeniowy, pień oraz koronę (w szczególności jednostek w złym stanie zdrowotnym, stwarzającym zagrożenie bezpieczeństwa ludzi i mienia).

3) Na etapie opracowania **Operatu dendrologicznego** (patrz rozdział: 2.3.2.) oraz **Projektu ochrony zieleni** (patrz rozdział: 2.3.3.) konieczne jest przedstawienie szczegółowej dokumentacji fotograficznej zawierającej:

- zdjęcie drzewa ze szczególnym uwzględnieniem:
 - o napływów korzeniowych,
 - o faktycznego stanu zdrowotnego i kondycji drzewa z uwzględnieniem systemu korzeniowego, pnia oraz korony poprzedzającego wejście Wykonawcy na teren inwestycji (uszkodzenia, wypróchnienia, wyłamania, nawet jeśli drzewo nie jest zniszczone),
 - o potencjalnych kolizji z infrastrukturą planowanej inwestycji.

4) Na etapie prowadzenia **nadzoru w zakresie ochrony zieleni** (patrz rozdział: 3.7.) konieczne jest, aby dokumentować w postaci notatek służbowych/raportów/wpisów do Dziennika Budowy oraz dokumentacji fotograficznej, z autorem i datą ich sporządzenia.

• Wytyczne ogólne

5) Zdjęcia powinny obejmować wszystkie drzewa ze szczególnym uwzględnieniem drzew cennych.

6) Konieczne jest, aby wykonana dokumentacja fotograficzna była dobrej jakości i umożliwiła sprawne odszukanie drzewa w rzeczywistości.

7) Zaleca się archiwizowanie dokumentacji fotograficznej.

8) Zdjęcia powinny być dołączone do dokumentacji w formie cyfrowej, zarejestrowane na trwałym nośniku umożliwiającym wszechstronność odczytu.

2.5. Strefa ochrony drzewa (SOD) i próg krytyczny uszkodzenia drzewa

Strefa ochrony drzewa (SOD) jest obszarem wokół drzewa lub krzewu w obrębie którego ochronie podlega cała roślina (system korzeniowy, pień i korona) oraz jej siedlisko. Zasięg SOD obejmuje⁶:

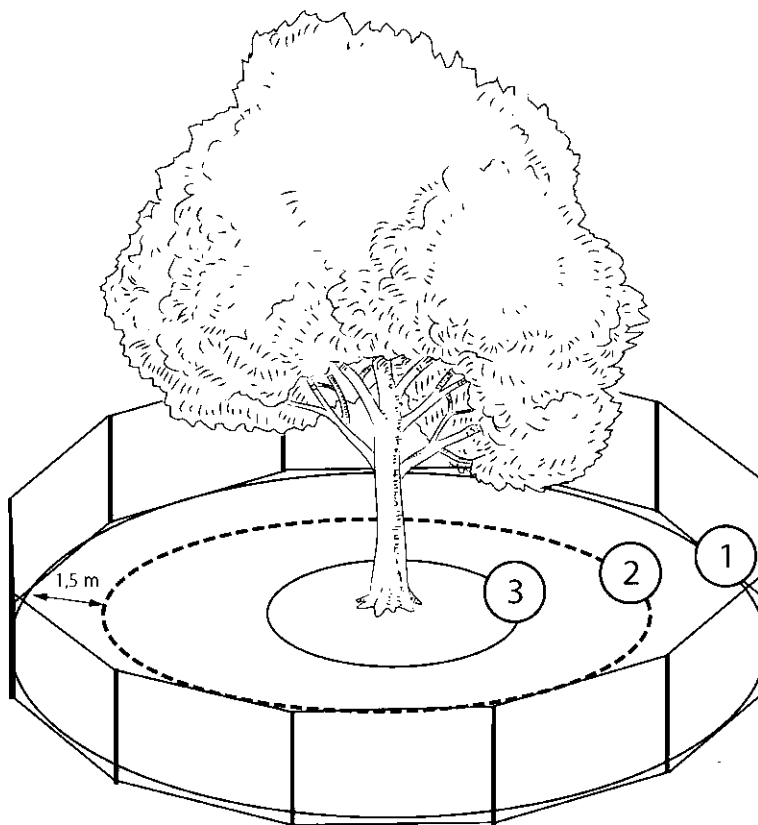
- strefę rzutu korony plus 1,5 m - w przypadku drzew o naturalnym pokroju;
- strefę rzutu korony plus 3 m - w przypadku drzew cennych o naturalnym pokroju;
- strefę rzutu krzewu plus 1m;
- strefę wyznaczoną indywidualnie – w przypadku:
 - o szczególnych stanowisk (np. dla zadrzewień przydrożnych i innych w terenie intensywnie zagospodarowanym, przybrzeżnych) – należy uwzględnić rzeczywisty zasięg ograniczonego przez infrastrukturę systemu korzeniowego;
 - o drzew o koronie: formowanej, asymetrycznej, nienaturalnej lub kolumnowej – należy uwzględnić fakt, że zasięg systemu korzeniowego w takich przypadkach tym bardziej nie musi odpowiadać kształtowi korony i może sięgać dalej poza obecny rzut korony;
 - o mniejszych krzewów (do 50cm wysokości).

• Zalecenia dotyczące SOD

- 1) SOD wyznacza się w ramach inwentaryzacji dendrologicznej (przed przystąpieniem do opracowania projektów) oraz aktualizuje się na etapie realizacji operatu dendrologicznego i projektu ochrony zieleni.
- 2) Najlepszym sposobem zabezpieczenia SOD jest wyгородzenie o wysokości min. 1,5 m i wyłączenie SOD z obszaru prowadzenia prac – (patrz rozdział: 3.4.1.),
- 3) Konieczne jest nieingerowanie w SOD w toku realizacji prac wykonawczych (patrz kolizje bezpośrednie i pośrednie opisane w rozdziale 2.3.2.). Zasady wydawania warunkowego pozwolenia na prowadzenie prac w obrębie SOD opisano poniżej.
- 4) W przypadku drzew objętych ochroną jako pomnik przyrody oraz drzew cennych, konieczne jest wykluczenie wszelkich kolizji w obrębie SOD (na etapie projektu i realizacji prac), bez możliwości odstępstw.
- 5) Zaleca się oznaczanie SOD dla poszczególnych drzew na rysunkach w PZT i projektach wykonawczych.
- 6) Konieczne jest, aby prace wykonywane w obrębie SOD były prowadzone pod nadzorem w zakresie ochrony drzew i krzewów. Wytyczne dla prowadzenia nadzorów opisano w rozdziale 3.7.
- 7) Dobrą praktyką jest oznaczenie SOD na terenie budowy, poprzez umieszczenie tablic, zawierających przykładową informację: „*Strefa ochrony drzewa. Zakaz wstępu, prowadzenia robót ziemnych, składowania i wylewania materiałów budowlanych oraz środków chemicznych, wjazdu poza wyznaczonymi drogami technologicznymi*”. Należy wybrać odpowiednie zakazy w zależności od

⁶ Należy podkreślić, że zasięg korzeni swobodnie rosnącego drzewa lub krzewu często wielokrotnie wykracza poza rzut korony, przy czym największe zagęszczenie korzeni żywicielskich występuje na granicy rzutu korony (korzenie pobierające wodę z solami mineralnymi i odżywiających roślinę). Zaaprobowane zapisy są więc kompromisem mającym na celu umożliwienie realizacji inwestycji przy jednoczesnym zapewnieniu roślinom przestrzeni potrzebnej dla przeżycia.

warunków dopuszczonych w projekcie ochrony zieleni, przy czym zakaz składowania i wylewania materiałów budowlanych oraz środków chemicznych, a także zakaz wjazdu poza wyznaczonymi drogami technologicznymi są obligatoryjne w każdym przypadku.



Ryc. 5. Strefy ochronne wokół drzewa:

1. Strefa ochrony drzewa (SOD) wraz z lokalizacją wygradzenia
2. Zasięg rzutu korony
3. Próg krytyczny uszkodzenia drzewa – np. dla drzewa o obwodzie 80cm, promień strefy to 240 cm.

- **Warunkowe dopuszczenie prac w obrębie SOD**

8) W sytuacjach szczególnych, w których nie jest możliwa całkowita rezygnacja z prac w obrębie strefy ochrony drzewa, dla zachowania drzewa i uniknięcia konieczności jego usunięcia należy rozważyć dopuszczenie prowadzenia robót w SAD poza progiem krytycznym uszkodzenia drzewa przy spełnieniu innych określonych w Standardach warunków ochrony drzewa.

9) W uzasadnionych przypadkach (np. niemożliwość zmiany rozwiązań projektowych, ściśle określone zasięgi koniecznych robót budowlanych, remonty istniejącej infrastruktury, prace rozbiórkowe) dopuszcza się prace w obrębie SOD, pod warunkiem nadzorowania ich w zakresie ochrony zieleni oraz spełnieniu poniższych wymagań:

- a) po stwierdzeniu braku korzeni w miejscu prac, po rozpoznaniu rzeczywistego zasięgu systemu korzeniowego metodą małoinwazyjną (np. technologią wydmuchiwania gruntu, georadarem, tomografem dźwiękowym do korzeni);
- b) zastosowania technologii bezrozkopowych (patrz rozdział: 3.5.), na głębokości minimum 130 m (poniżej głównej masy systemu korzeniowego);
- c) wykonywania wykopu otwartego przy pomocy technologii wydmuchiwania gruntu sprężonym

powietrzem;

d) zastosowania posadowień punktowych poza SOD (jako alternatywy dla ław i płyt fundamentowych), z zapewnieniem utrzymania lub polepszenia istniejących warunków glebowych w SOD (struktura gleby, dostęp wody opadowej i powietrza do korzeni);

e) lokalizacji drogi technicznej na czas budowy z zastosowaniem metod ochrony systemu korzeniowego drzewa.

10) na terenach cmentarzy, dopuszcza się wykonywanie pochówków w obrębie SOD, przy czym dobrą praktyką jest pozostawienie jak największej strefy biologicznie czynnej wokół pnia drzewa. W przypadku, kiedy wykop pod pochówek ma pozostać otwarty na więcej niż 24 godziny, należy zabezpieczyć jego ściany przed wysychaniem (a zimą także przemarzaniem) znajdujących się tam korzeni (patrz rozdział: 3.4.3.);

- **Próg krytyczny uszkodzenia drzewa**

Próg krytyczny uszkodzenia drzewa to obszar wokół drzewa, w którym niedopuszczalna jest jakakolwiek ingerencja w system korzeniowy drzewa, gdyż może to skutkować częściowym lub trwałym uszkodzeniem drzewa i/lub utratą jego stabilności w gruncie. W niniejszych standardach przyjmuje się, że jest to obszar wokół drzewa (licząc od powierzchni jego pnia) o promieniu równym 3-krotności obwodu jego pnia mierzonego na wysokości 130 cm nad gruntem. W przypadku drzew wielopniowych zasięg ten oblicza się na podstawie 150% obwodu najgrubszego pnia. Gdy drzewo ma osadzoną koronę poniżej 130 cm nad gruntem to pomiar wykonuje się na pniu pod nasadą korony.

11) **Niezależnie od przewidzianych działań minimalizujących, niedopuszczalna jest ingerencja w system korzeniowy w obrębie progu krytycznego uszkodzenia drzewa.⁷**

12) Powyższy zakaz nie dotyczy:

- przeprowadzania elementów infrastruktury podziemnej z wykorzystaniem metod bezrozkopowych na głębokości min. 130 cm od poziomu gruntu, po uprzednim rozpatrzeniu innych przebiegów sieci;
- remontów zastanych nawierzchni lub innych prac wykonywanych bez naruszenia systemu korzeniowego.

⁷ Ingerencja w próg krytyczny uszkodzenia drzewa grozi zamarciem części korony, lub całego drzewa oraz utratą jego stabilności w gruncie (co może skutkować jego wywrotem) i byłoby równoznaczne ze zniszczeniem drzewa.

3. Standardy ochrony zieleni

Wytyczne i zalecenia zawarte w niniejszym rozdziale, zgodne są z zapisami Standardów ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym (SODiZ 2021), opracowanymi przez Fundację Ekorozwoju i Stowarzyszenie Architektury Krajobrazu i rekomendowanymi przez organizacje branżowe w Polsce.

3.1. Umowa z wykonawcą prac i przekazanie terenu

Na etapie prac projektowych lub po ich zakończeniu, Inwestor lub Zarządca terenu może określić szczegółowe wytyczne ochrony zieleni, które zostaną sprecyzowane w: dodatkowych warunkach prowadzenia prac, umowach przekazania terenu lub uzgodnieniach/protokołach sporządzanych w czasie realizacji prac. Wytyczne te mogą mieć charakter ogólny, ale warto aby odnosiły się do konkretnych jednostek zastanej zieleni.

1) Konieczne jest rozpoznanie zastanej zieleni na terenie inwestycji przez Wykonawcę w uzgodnieniu z Zamawiającym lub Zarządcą terenu.

- **Umowa z wykonawcą prac**

2) Konieczne jest, aby w umowie z wykonawcą prac precyzyjnie określić:

- sposoby ochrony zieleni, poprzez odniesienia do dokumentów - np. projekt ochrony zieleni;
- zakres pielęgnacji roślin istniejących i wprowadzanych;
- konsekwencje za zniszczenie zieleni (tj. drzew, krzewów, bylin, pnączy, nasadzeń sezonowych lub darni);
- zasady odtworzenia zieleni i roślin w przypadku ich uszkodzenia lub zniszczenia;
- konieczność prowadzenia nadzoru w zakresie ochrony zieleni.

- **Umowa dzierżawy terenu i przekazanie terenu na potrzeby robót**

3) Przekazanie terenu na potrzeby robót (budowlanych, remontowych, rozbiórkowych) lub dzierżawy, następuje na podstawie protokołu lub umowy przekazania terenu. W obu tych dokumentach należy precyzyjnie określić kwestie związane z ochroną zieleni na terenie (opisane powyżej).

4) Przekazanie terenu powinno być poprzedzone oględzinami terenowymi, udokumentowanymi:

- dokumentacją fotograficzną drzew i innych form zieleni, w szczególności tych które wymagają ochrony;
- protokołem oględzin opisującym stan terenu, w szczególności drzew i krzewów.

5) Konieczne zabezpieczenie zieleni przed wejściem na teren przez wykonawcę prac (patrz rozdział: 3.3.).

6) Konieczne jest, aby uwzględnić ochronę zieleni:

- przy ciągach dojazdowych i drogach technicznych;
- na sąsiednich działkach przy terenie inwestycji;
- w sąsiedztwie inwestycji liniowych.

3.2. Zakazy na terenie budowy

- 1) Na terenie inwestycji konieczne jest ograniczanie kolizji z zielenią, które mogą mieć negatywny wpływ na kondycję drzew i innych form zieleni lub sąsiedztwie budowy.
- 2) W strefie ochrony drzewa nie lokalizuje się:
 - obiektów tymczasowych (np. biura i budynków socjalnych budowy, toalet, itp.);
 - placów postojowych i składowisk materiałów budowlanych, kruszyw, gruntów i środków chemicznych;
 - dróg poruszania się sprzętu, maszyn i pojazdów obsługujących budowę, bez odpowiedniego zabezpieczenia podłoża przed zagęszczaniem i ingerencją w system korzeniowy drzewa;
 - miejsc wysypywania lub wylewania odpadów powstających w procesie budowlanym, w tym z płukania i mycia maszyn i narzędzi oraz resztek substancji chemicznych wykorzystywanych w procesie budowlanym oraz
 - wszelkich elementów mogących oddziaływać na system korzeniowy lub warunki siedliskowe.
- 3) Niedopuszczalne jest montowanie elementów obcych na drzewach z wyjątkiem obiektów służących ochronie przyrody (np. budki lęgowe, karmniki, znakowanie drzew). Umieszczanie znaków informacyjnych na drzewach jest możliwe tylko w sposób nieinwazyjny (zawieszanie) i konieczne jest usunięcie elementów obcych po zakończeniu prac.

3.3. Ogólne wymagania dotyczące tonażu pojazdów mechanicznych

- 1) Konieczne jest, aby Zarządca terenu zieleni określił dopuszczalną masę całkowitą (DMC)⁸ oraz nacisk na oś pojazdów, które mogą operować na terenie zieleni w ramach inwestycji oraz prac utrzymaniowych. W powyższych wytycznych należy uwzględnić:
 - konstrukcję i stan techniczny ciągów komunikacyjnych (w tym kładek lub mostów),
 - rodzaj i częstotliwość wykonywanych prac,
 - możliwości manewrowania sprzętu na terenie,
 - charakter podłoża, poziom uwilgotnienia i rodzaj trawników, które determinują warunki dla ochrony darni.
- 2) Niedopuszczalne jest wjeżdżanie lub manewrowanie poza ciągami komunikacyjnymi w okresach opadów lub uwilgotnienia gruntu.
- 3) Zaleca się, aby bieżące utrzymanie terenów zieleni (prace lekkie, np. bieżący wywóz odpadów, pielęgnacja krzewów, koszenie, serwisowanie małej architektury) było realizowane z wykorzystaniem pojazdów o DMC do 3,5 tony.

⁸ Propozycja klasyfikacji pojazdów:

- mały ciągnik ogrodowy (DMC do 1,5 tony)
- samochód dostawczy (DMC do 3,5 tony)
- lekki ciągnik (DMC do 5 ton) i przyczepa (DMC do 8 ton)
- mały samochód ciężarowy (DMC do 8 ton)
- średni samochód ciężarowy lub koparka (DMC do 16 ton)
- duży samochód ciężarowy lub koparka (DMC do 32 ton)

- 4) Zaleca się niedopuszczanie wjazdu na tereny zieleni pojazdów, których nacisk na oś przekracza 4 tony.
- 5) Dobrą praktyką jest wykorzystywanie pojazdów elektrycznych w ramach utrzymania terenów zieleni.

3.4. Sposoby ochrony zieleni na placu budowy

3.4.1. Metody zabezpieczenia zieleni

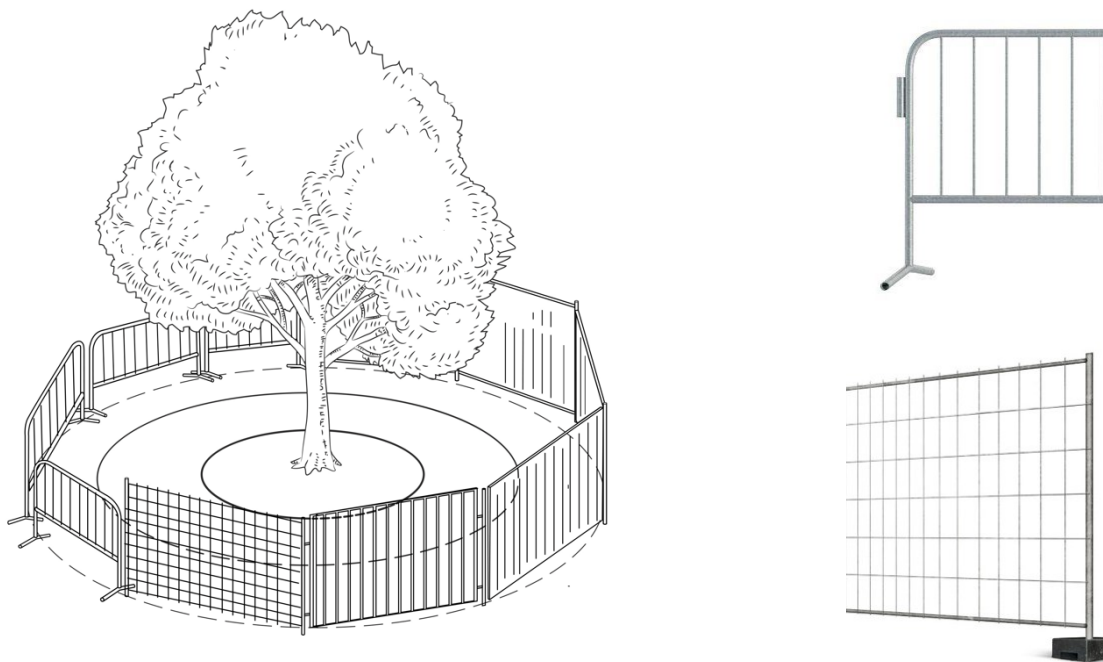
1) Konieczne jest zabezpieczenie wszystkich form zieleni rosnących na terenie budowy, a przewidzianych w operacie dendrologicznym do pozostawienia. **Zabezpieczenie dotyczy wszystkich ich części: korzeni, pni, koron.** Preferowanym działaniem jest wyгородzenie strefy ochrony drzewa, tymczasowym ogrodzeniem o wysokości min. 1,5 m i wyłączenie tej strefy z obszaru budowy. Zabezpieczenia te obejmują:

Szczególne zabezpieczenia należy wykonać dla pomników przyrody oraz innych drzew cennych, które zagrożone są szkodliwym oddziaływaniem inwestycji. W takich przypadkach konieczne jest:

- rozpisanie szczegółowego planu nadzoru;
- założenie piezometrów w celu monitorowania poziomu wód gruntowych w przypadkach, gdzie głębokość wykopów sięga zwierciadła wód gruntowych;
- obligatoryjne prowadzenie prac pod nadzorem dendrologicznym i monitorowanie stanu drzewa.

- **Tymczasowe wyгородzenia strefy ochrony drzewa**

2) Tymczasowe wyгородzenie SOD powinno być: wysokości min. 1,5 m, być stabilne i zabezpieczone przed przemieszczaniem.



Ryc. 6. Schemat tymczasowego wyгородzenia strefy ochrony drzewa oraz przegląd wyгородzeń mobilnych.

Rys. Jakub Józefczuk

Zabezpieczanie pnia drzewa za pomocą desek

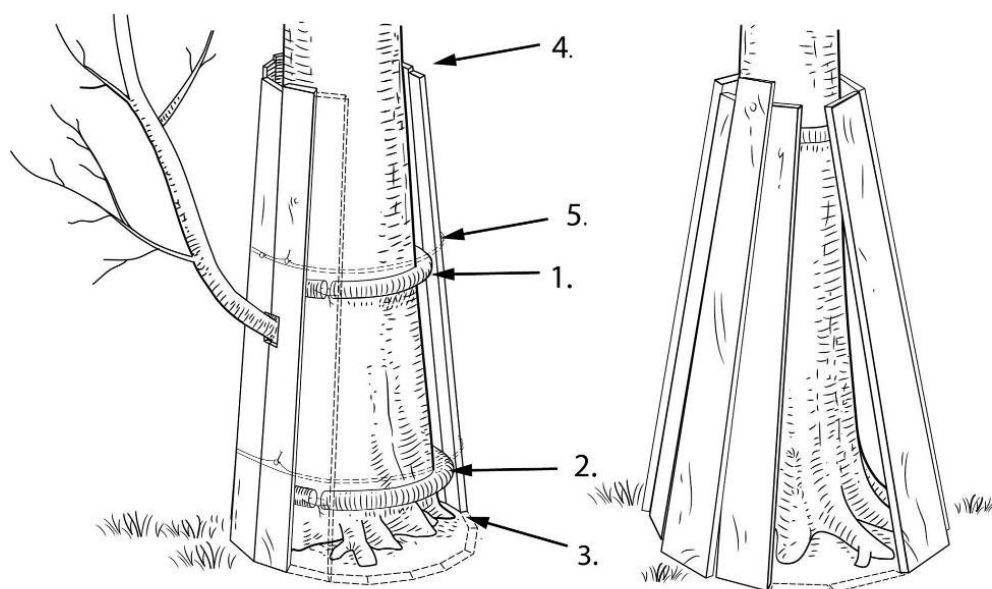
3) W przypadku braku możliwości wygradzenia strefy ochrony drzewa lub gdy takie wygradzenie nie zabezpiecza w sposób wystarczający pnia drzewa przed uszkodzeniami, konieczne jest wykonanie zabezpieczenia pnia za pomocą desek do wysokości min. 2 m.

4) Zabezpieczanie pnia za pomocą desek powinno spełniać następujące zasady:

- osłonięcie dookoła całej powierzchni pnia do wysokości nasady korony (optymalnie 2 – 3 m wysokości);
- zastosowanie pomiędzy powierzchnią pnia a odeskowaniem materiałów amortyzujących – zalecana jest rura PCV (tzw. peszel) o średnicy min. 8cm;
- grubość desek min. 2 cm, które nie opierają się na napływach korzeniowych;
- ciasne i solidne spięcie desek dookoła taśmą lub drutem stalowym (ewentualnie taśmą z tworzywa sztucznego z napinaczem), celem ustabilizowania desek i zabezpieczenia przed ich wypadaniem;
- zapewniać swobodny dostęp powietrza – odeskowanie z odstępami ok. 1-4cm (nie powinno być szczelne, aby nie doszło do odparzenia kory oraz ograniczania bytowania organizmów na korze).

5) Konieczne jest kontrolowanie, aby poprzez zabezpieczenie drzewa za pomocą desek nie uszkodzić szyi korzeniowej, np. poprzez:

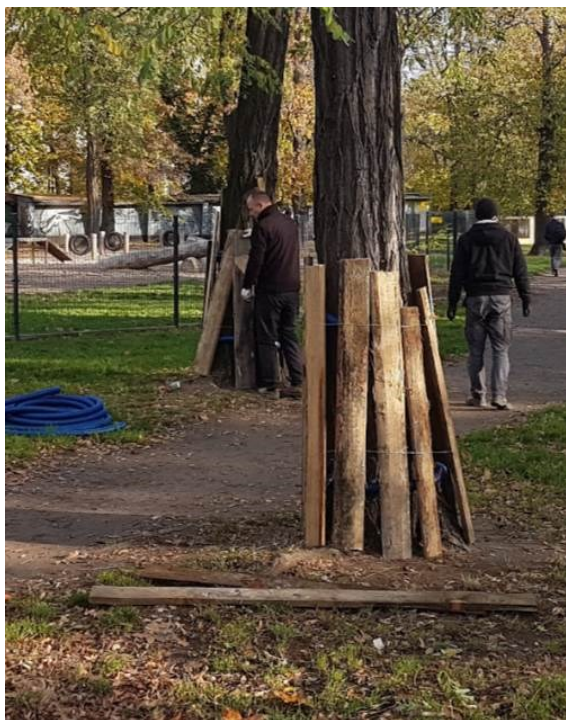
- obsypanie jej lub zmianę poziomu gruntu;
- kolizje mechaniczne spowodowane stabilizacją desek.



Ryc. 7. Zabezpieczenie pnia drzewa za pomocą desek (Oprac. Ł. Dworniczak, P. Reda, Rys. J. Józefczuk)

Z lewej strony: ułożenie desek opartych na 2 elementach amortyzujących / z prawej strony: deski oparte na 1 elemencie amortyzującym

1. Element amortyzujący górny (związany drutem) na wysokości nie mniejszej niż 2/3 wysokości odeskowania
2. Element amortyzujący dolny na wysokości ok. 40cm
3. Deski oparte na gruncie, poza napływami korzeniowymi
4. Deski nie przylegają do pnia i zachowują odstępy 1-4cm
5. Deski związane drutem na górze i na dole



Ryc. 8. Przykłady zabezpieczenia pnia drzewa za pomocą desek

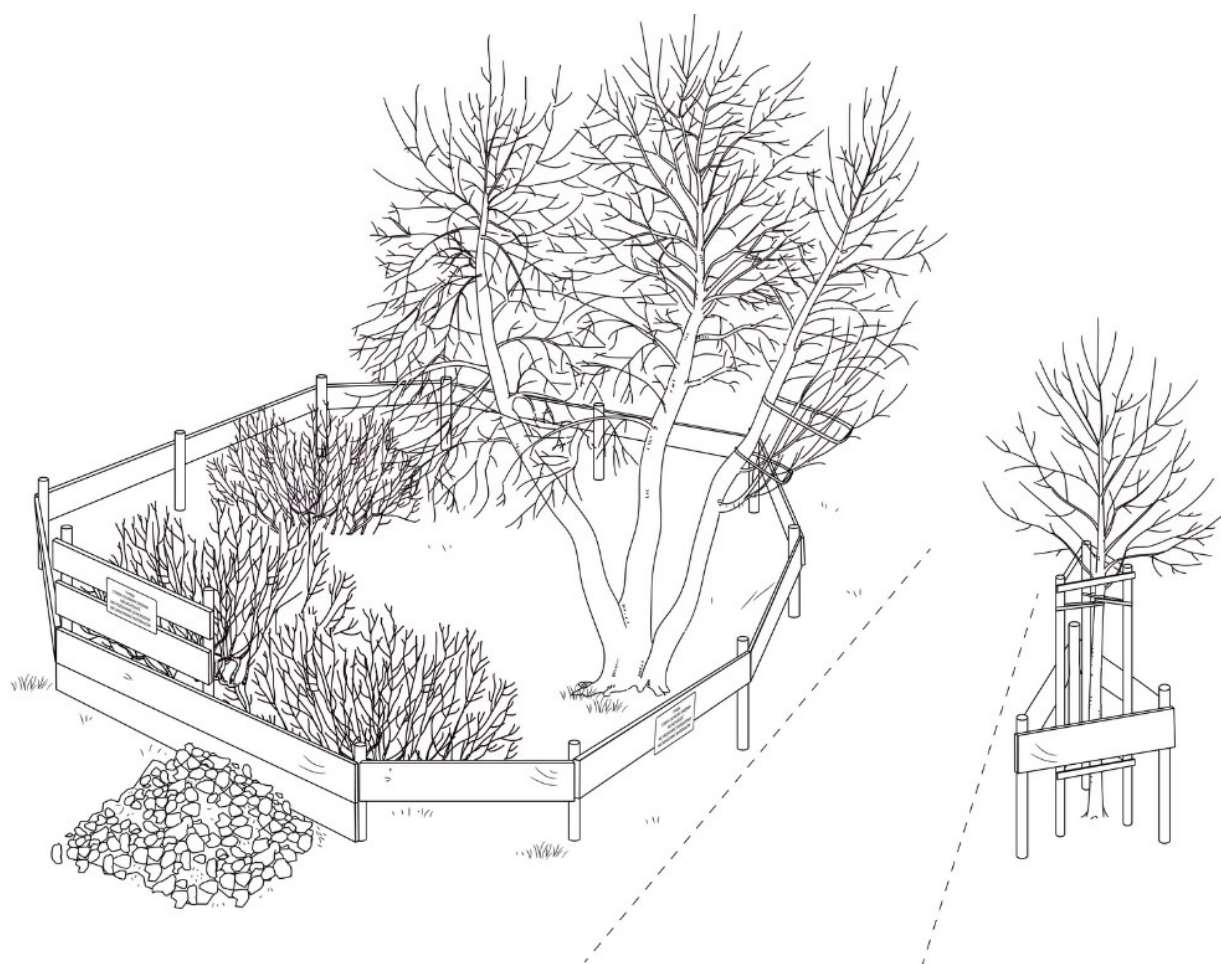
- 6) Zaleca się, aby do zabezpieczenia drzewa wykorzystywać materiały z odzysku (np. deski szalunkowe, druty, końcówki elastycznych rur PCV).
- 7) Zabezpieczanie pnia za pomocą desek nie stosuje się do drzew młodych, które stabilizowane są palikami oraz drzew wielopniowych (patrz zalecenia poniżej).

- **Wygradzenie krzewów, drzew młodych oraz wielopniowych**

- 8) W przypadku braku możliwości wygradzenia strefy ochrony drzewa lub gdy takie wygradzenie nie zabezpiecza w sposób wystarczający korony drzewa lub krzewu, zaleca się:
 - profilaktyczne, tymczasowe podwiązanie konarów i gałęzi (w ograniczonym zakresie - bez ryzyka ich złamania), wchodzących w kolizję z obszarem roboczym sprzętu budowlanego lub środków transportu i skierowanie ich poza tę strefę;
 - w przypadku braku możliwości podwiązania konarów i gałęzi lub w przypadku, gdy nie będzie to wystarczające, dopuszcza się, po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru w zakresie ochrony zieleni, profilaktyczne ich przycięcie zgodnie ze Standardem Cięcia i Pielęgnacji Drzew, z zachowaniem następujących zasad:
 - o cięcia zabezpieczające nie powinny przekraczać 10% objętości korony drzewa;
 - o miejsca i sposób wykonania cięć muszą być wskazane oraz nadzorowane przez nadzór dendrologiczny na budowie;
 - o cięcia powinny być wykonane przez osobę wyspecjalizowaną i doświadczoną w tym zakresie (arborysta, ogrodnik, itp.) oraz wykonywane zgodnie ze sztuką ogrodniczą i arborystyczną.
 - w przypadku wystąpienia ryzyka nadmiernego zapylenia liści drzewa lub krzewu w wyniku prac budowlanych, zaleca się ekrany przeciwpylowe dla roślin, ustawione na granicy strefy ochrony

drzewa (mogą być zintegrowane z ogrodzeniem SOD), z zachowaniem następujących zasad:

- lokalizacja i wysokość ekranu musi zabezpieczać koronę drzewa lub krzewu przed nadmiernym zapyleniem;
- ekran musi być przepuszczalny dla powietrza i światła (zaleca się specjalne siatki przeciwpylowe z tworzyw sztucznych o odpowiednio dobranych rozmiarach oczek, pozwalających przenikać powietrzu, lecz zatrzymujących zawieszone w nim pyły).



Ryc. 9. Przykłady zabezpieczenia krzewów, młodych drzew lub drzew wielopniowych za pomocą wygrodzeń (Oprac. Ł. Dworniczak, P. Reda, Rys. J. Józefczuk)

1. Wygrodzenie za pomocą płotki / **2.** Podwyższone wygrodzenie dla zabezpieczenia wyższych krzewów / **3.** Dodatkowe zabezpieczenie (deski bez szczelin) w miejscach składowania materiałów / **4.** Podwiązanie gałęzi młodych drzew / **5.** Ciąg techniczny – skraj ciągu min. 50cm od wygrodzenia / **6.** Oznaczenie strefy ochrony drzewa

- **Zabezpieczanie korzeni pod ciągami technicznymi**

9) W przypadku konieczności poruszania się sprzętu, maszyn i środków transportu w obszarze strefy ochrony drzewa, należy zrealizować drogi technologiczne z zachowaniem następujących zasad:

- ochrona gruntu i znajdujących się w nim korzeni przed nadmiernym zagęszczeniem;
- konstrukcja i nawierzchnia drogi technologicznej muszą zapewniać równomierny rozkład punktowo przyłożonych sił nacisku kół pojazdów na większą powierzchnię;
- należy ograniczyć do minimum zdejmowanie wierzchniej warstwy gruntu pod budowę drogi technologicznej (ograniczanie ryzyka uszkodzeń mechanicznych korzeni) lub ograniczyć je wyłącznie do warstwy darni;
- droga technologiczna powinna mieć podbudowę z kruszywa łamanego. Zaleca się użycie piasku lub pospółki; nie może być stabilizowana cementem, ani żadnymi środkami chemicznymi;
- zaleca się oddzielenie nienaruszonego gruntu rodzimego od konstrukcji drogi technologicznej warstwą geowłókniny, celem ograniczenia mieszania się kruszyw z podbudowy drogi z gruntem rodzimym oraz dla łatwiejszego demontażu konstrukcji drogi po zakończeniu prac;
- nawierzchnia drogi technologicznej musi być łatwo demontowalna, zaleca się użycie prefabrykowanych płyt betonowych lub żelbetowych, nie powinno się używać nawierzchni wylewanych lub układanych na mokro (wylewanego betonu, czy mas bitumicznych), nawierzchnia zbudowana wyłącznie z zagęszczonego kruszywa (bez sztywnej warstwy wierzchniej) jest niewystarczająca;
- ochronę korzeni w wykopie (patrz rozdział: 3.4.3.).



Ryc. 10. Zabezpieczenie korzeni w strefie ochrony drzewa - przykład ograniczenia nacisku na nawierzchnię w rejonie cennego drzewa.

Strefę nacisku opon pojazdów, wyłożono 10-15cm warstwą zrębków, które ułożone były w włókninie aby ograniczyć ich rozwożenie oraz ułatwić sprzątanie terenu.



Ryc. 11. Systemy dróg technologicznych na płytach.

Źródło: vittex.pl

- **Zabezpieczanie pnączy oraz pozostałych nasadzeń**

10) Optymalnym sposobem zabezpieczania pnączy jest wygrodzenie obszaru systemu korzeniowego. Zakres ten należy dostosować indywidualnie, zaleca się odległość 2m od szyi korzeniowej pnącza.

11) W przypadku pnączy przymocowanych do remontowanej ściany (lub elewacji) własnymi organami czepnymi (za pomocą przyłg lub korzeni przybyszowych) dopuszcza się odspojenie rośliny od ściany i podwieszenie jej do tymczasowej konstrukcji nośnej na czas prowadzenia prac.

12) Po ich zakończeniu konieczne jest powtórne zbliżenie pnącza do ściany i tymczasowe przymocowanie, celem ponownego wytworzenia organów czepnych. W razie konieczności dopuszcza się przycięcie (redukcję) pnącza na wysokość, jednak nie więcej niż połowa jego wysokości.

13) W przypadku prowadzenia robót budowlanych poza ścianą pokrytą pnączami, na które przewiduje się negatywne oddziaływanie prac, zaleca się zabezpieczyć pnącza poprzez ich przykrycie siatką chroniącą przed uszkodzeniami, przy jednoczesnym zabezpieczeniu dostępu światła i wymiany gazowej.

14) Konieczne jest wykonywanie zabezpieczeń nasadzeń nie wymienionych powyżej – rabat z bylinami, roślin cebulowych lub sezonowych. Nasadzenia te należy zabezpieczać za pomocą wygrodzenia taśmą lub siatką do wysokości 1m.

- **Zabezpieczanie darni**

Ogólną zasadą ochrony powierzchni zadarnionych (trawników, muraw, łąk) jest unikanie poruszania się po nich wszelkich pojazdów i maszyn w czasie trwania budowy.

15) W razie zaistnienia konieczności poruszania się pojazdów i maszyn po powierzchniach zadarnionych, konieczne jest unikanie przejazdów w trakcie i bezpośrednio po opadach deszczu oraz zastosowanie odpowiedniego ich zabezpieczenia, w zależności od rodzaju i częstotliwości przejazdów pojazdów i maszyn:

- brak konieczności stosowania zabezpieczeń - dla przejazdu lekkich maszyn o masie całkowitej do 200 kg;
- ułożenie blatów (trapów) drewnianych - dla przejazdu maszyn o masie całkowitej do 1 t;
- ułożenie warstwy zrębków drewnianych miąższości min. 20 cm na geowłókninie separacyjnej i podsypce piaskowej - dla przejazdu maszyn o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t;
- ułożenie prefabrykowanych płyt ochronnych z tworzyw sztucznych - dla przejazdu maszyn o masie całkowitej do 4 t;
- ułożenie prefabrykowanych płyt ochronnych betonowych na geowłókninie separacyjnej i podsypce piaskowej - dla przejazdu maszyn o masie całkowitej powyżej 4 t;

16) Konieczne jest, aby wszystkie wyżej wymienione elementy ochronne były układane jako rozwiązania tymczasowe i były demontowane po ustąpieniu konieczności ich stosowania. Maksymalny czas przykrycia darni w jednym miejscu nie może być dłuższy niż 1 miesiąc.



Ryc. 12. Przykład zabezpieczenia nawierzchni ciągu pieszego w czasie prowadzenia wykopu. (fot. Ł. Dworniczak)

Wykonane prace:

1. Wygrodzenie terenu taśmą na czas realizacji robót.
2. Prace ziemne realizowane lekką koparką w okresie suchym – aby ograniczyć niszczenie darni.
3. Zabezpieczenia nawierzchni ciągu pieszego w czasie prowadzenia wykopu, jednocześnie jest to pośrednie zabezpieczenie darni na której nie jest składowana ziemia.

3.4.2. Prace ziemne wykonywane sprężonym powietrzem

Wydmuchiwanie gruntu sprężonym powietrzem - prace ziemne polegające na stopniowym wydmuchiwaniu wierzchnich warstw gruntu przy pomocy strumienia sprężonego powietrza, które nie powoduje istotnego uszkodzenia systemu korzeniowego.

Technologia ta pozwala na dokonywanie wykopów do głębokości kilkudziesięciu centymetrów w celu zabezpieczenia korzeni lub poprawy właściwości gleby. Stanowi ona alternatywę dla otwartego wykopu, którego wykonanie powoduje zrywanie korzeni i ich trwałe uszkodzenie. Wydmuchiwanie gruntu sprężonym powietrzem w praktyce umożliwia:

- określenie rzeczywistego zasięgu systemu korzeniowego drzewa (odkrywka kontrolna) i dostosowanie rozwiązań wykonawczych (lub projektowych) do wyników tego badania;
- diagnostykę stanu systemu korzeniowego i poprawy warunków siedliskowych, w tym nawożenia i wymiany gleby;
- bezkolizyjne wykonanie wykopu i posadowienie budowli lub ułożenie infrastruktury bez zrywania korzeni;
- zachowanie systemu korzeniowego w podłożu strukturalnym jako podbudowy ciągu komunikacyjnego;
- poszukiwanie przestrzeni pozbawionych korzeni w celu na przykład lokowania fundamentów punktowych.

Zaleca się, aby wydmuchiwanie gruntu sprężonym powietrzem połączyć z poprawą warunków siedliskowych.



Ryc. 13. Odkrywanie systemu korzeniowego drzew za pomocą sprężonego powietrza. Fot. Maciej Motas (Arborysta.com)

Prace wykonano w celu sondowania możliwości zachowania drzew w sąsiedztwie poszerzanej nawierzchni.

3.4.3. Zabezpieczenia korzeni w otwartych wykopach

1) Zabezpieczenia korzeni w otwartych wykopach należy wykonać tego samego dnia po wykonaniu wykopów. Ze względu na czas pozostawiania niezasypanego wykopu, rozróżnia się następujące sposoby zabezpieczenia ścian wykopów oraz korzeni drzew i krzewów:

a. dla wykopów krótkotrwałych (do 1 tygodnia):

- przykrycie ścian wykopu materiałem utrzymującym wilgoć w przypadku dodatniej temperatury powietrza lub chroniącym przed przemarzaniem w przypadku temperatury ujemnej – można do tego celu użyć grubej agrowłókniny (o gramaturze min. 100 g/m²), maty kokosowej (lub podobnej), itp. materiału. Niezależnie od użytego materiału, powinien on być przymocowany do ścian wykopu za pomocą odpowiednich kołków lub szpilek;
- ściany wykopu, zabezpieczone materiałem utrzymującym wilgoć należy regularnie zraszać wodą w okresach posuchy i suszy, celem zabezpieczenia odpowiedniej wilgotności gruntu i korzeni;

b. dla wykopów długotrwałych (powyżej 1 tygodnia):

- zaleca się zastosowanie trwalszego zabezpieczenia ścian wykopu, np. poprzez budowę:
 - o tymczasowej ściany z desek;
 - o przy dużych wykopach: zastosowanie technologii budowlanych do zabezpieczenia głębokich wykopów (tzw. „ściany berlińskie”, ściany szczelne, ściany rozporowe itp.), które zwykle są wystarczające do ochrony korzeni, gdyż zabezpieczają je także przed przesychaniem;
 - o w przypadku ścian budowanych na krawędzi wykopu, zaleca się zastosowanie dodatkowej warstwy umożliwiającej regenerację uszkodzonych korzeni (np. z torfu, mieszanki torfowo-piaskowej, ziemi urodzajnej, kompostu, itp.);
 - o w wykopach liniowych pod układanie sieci uzbrojenia podziemnego należy w miarę możliwości zachować nienaruszone wszystkie korzenie o średnicy powyżej 3cm, odpowiednio je zabezpieczając przed przesychaniem lub przemarzaniem (np. poprzez obandażowanie agrowłókniną o gramaturze min. 100g/m², sieć układać pod korzeniami).

2) W przypadku konieczności usunięcia części korzeni kolidujących z infrastrukturą lub budowlą, cięcia należy wykonać odkażoną piłą ręczną lub sekatorem. Ranę należy przepłukać wodą i zabezpieczyć przed infekcjami (np. posmarowanie sproszkowanym węglem drzewnym).

3.5. Ochrona powierzchni biologicznie czynnych

- 1) Konieczne jest, aby w procesie planowania przestrzennego maksymalizować współczynniki dotyczące terenów biologicznie czynnych, w szczególności na obszarach oznaczonych w Studium jako obszary o podwyższonej wartości przyrodniczej.
- 2) Zaleca się aby, w MPZP wskazywać obszary wymagające zachowania jako tereny biologicznie czynne, w szczególności:
 - obniżenia terenu i miejsca gromadzenia wód opadowych;
 - obszary wyróżniające się naturalnością lub innymi walorami przyrodniczymi.
- 3) Konieczne jest, aby w projektach zagospodarowania terenów dążyć do maksymalizacji wskaźników ilościowych powierzchni biologicznie czynnych oraz jakościowych z uwzględnieniem:
 - poprawy warunków siedliskowych (patrz rozdział 3.6.);
 - zagospodarowania wód opadowych (patrz rozdział 4.4.3.);
 - wprowadzania rozwiązań przyjaznych naturze (patrz rozdział 4.4.).
- 4) Konieczne jest, aby w ramach prowadzonych inwestycji ochronić powierzchnie biologicznie czynne poprzez:
 - wygrodzienia,
 - zakładanie osłon w uzasadnionych przypadkach,
 - ograniczanie przekształceń i degradacji TBC – patrz rozdział 3.2. Zakazy na terenie budowy.



Ryc. 14. Ogród warzywny urządzony jako miejsce spotkań i wypoczynku przy restauracji w centrum miasta. Fot. Ł. Dworniczak

3.6. Metody i technologie ograniczające kolizje z drzewami i krzewami

Poniżej przedstawiono rozwiązania ograniczające kolizje z drzewami i krzewami, które możliwe są do realizacji na etapie projektowym

- **Rozpoznanie zasięgu systemu korzeniowego drzewa**

Rozpoznanie zasięgu systemu korzeniowego drzewa jest badaniem terenowym, które pomaga określić rzeczywisty kształt i przebieg systemu korzeniowego i może być wykonywane za pomocą jednej z metod:

- odkrywki kontrolne wykonywane sprężonym powietrzem (patrz rozdział: 3.4.2.);
- georadar dedykowany do badania korzeni drzew;
- tomograf dźwiękowy z przystawką do badania korzeni.

1) Należy uwzględnić ograniczenia powyższych metod, zwłaszcza metod pośrednich (georadar i tomograf). W szczególności, stosowanie ich w gruncie miejskim, w którym znajduje się infrastruktura i pozostałości budowli, gruz, nie daje pewnych rezultatów. Odkrywka sprężonym powietrzem uszkadza drobne korzenie i powinna być minimalizowana. Niezbędne jest natychmiastowe uzupełnienie wydmuchanej gleby.

2) Rozpoznanie zasięgu systemu korzeniowego drzewa wykonuje się na etapie sporządzania Operatu dendrologicznego lub Projektu ochrony zieleni, gdy przewiduje się kolizje planowanych robót z korzeniami drzew.

- **Rozwiązania ograniczające kolizje ciągów komunikacyjnych z drzewami**

3) W ramach prac projektowych należy stosować następujące rozwiązania techniczne minimalizujące kolizje z zastanymi drzewami:

- miejscowe zawężenia ciągów komunikacyjnych, połączone z wyraźnym oznakowaniem w celu ograniczania powierzchni utwardzonych w sąsiedztwie drzew – ograniczanie zbliżania nawierzchni do drzew;
- rezygnacja z obrzeży ciągów komunikacyjnych w strefie ochrony drzewa;
- krawężniki mostowe (gdy ich fundamentowanie mniej koliduje z systemem korzeniowym);
- fundamenty punktowe zamiast ław fundamentowych (np. w przypadku budowy ogrodzenia);
- chodniki wyniesione (z płytkim korytowaniem lub bez korytowania) i fundamentowane punktowo (chodniki rampowe);
- kanały technologiczne (kanalizacja kablowa, miejskie kanały teletechniczne) – kanały umożliwiające zbiorcze prowadzenie oraz bezrozkopowy serwis sieci teletechnicznych i wybranych sieci elektroenergetycznych (np. niskiego napięcia i zasilanie oświetlenia);
- oznakowanie miejsc, gdzie drzewa wkraczają w skrajnię ciągu komunikacyjnego;
- nawierzchnie półprzepuszczalne – w tym nawierzchnie utwardzone przepuszczające wodę (z kruszywa spajanego żywicą) - zalecane w szczególności dla ciągów pieszych i rowerowych;
- ograniczniki wjazdu na tereny zieleni (np. niskimi płótkami wysokości około 40cm, głazami, które ograniczają zadeptywanie zieleńców, ale nie stanowią bariery dla małych ssaków).

- **Utrzymanie warunków siedliskowych pod ciągami komunikacyjnymi**

4) Zaleca się wdrażanie rozwiązań technicznych umożliwiających rozrost korzeni pod ciągami komunikacyjnymi.

5) Konieczne jest, aby wskazane poniżej rozwiązania przewidzieć na wczesnym etapie inwestycji – w szczególności na etapie projektowym oraz w kosztorysach. W przypadku realizacji nowych nasadzeń w sąsiedztwie nawierzchni utwardzonych (np. przy chodnikach, w pasach drogowych, na placach, przy parkingach) zasadnym jest projektowanie rozwiązań poprawiających warunki siedliskowe dla roślin:

podłoże strukturalne (mieszanka kamienno-glebowa) – rodzaj podbudowy nawierzchni umożliwiający rozwój systemów korzeniowych poprzez zmieszanie kruszyw z ziemią urodzajną. Podłoże strukturalne powinno być wykonane na bazie kamienia łamanego o frakcji 31,5-120 mm i odczynie 5-7 pH, który spełnia normy budowlane dla danej podbudowy. W ułożoną podbudowę wmywa się substrat w proporcji 0,25m³ substratu na 1m³ kamienia łamanego, nie wolno mieszać kruszywa z substratem i transportować razem. Substrat powinien zawierać 5-8% wagi próchnicy. Proces wykonania podłoża powinien być ściśle nadzorowany.⁹

system antykompresyjny (komórka glebowa) – konstrukcja wykonywana zazwyczaj z elementów modułowych, która przenosi obciążenia ciągu komunikacyjnego bez zagęszczania gleby i pozwala na swobodny rozrost korzeni. Istotą wprowadzania systemów antykompresyjnych jest poprawa dostępności gleby urodzajnej dla drzew i zapewnienie przestrzeni dla rozwoju korzeni drzewa.

6) Systemy antykompresyjne powinny być projektowane indywidualnie do każdego warunków terenowych z uwzględnieniem wymagań projektowanych roślin i budżetu Zarządcy terenu.

7) Na etapie projektu i budowy, konieczne jest uwzględnienie wymagań dostawcy systemu (np. rodzaj substratu, nadzór nad budową, warunki obsługi i konserwacji), aby zachować jego funkcjonalność i warunki gwarancji.

ścieżki dla korzeni – liniowe przestrzenie (kanały wypełnione substratem) pod nawierzchnią ciągu komunikacyjnego łączące powierzchnie biologicznie czynne i umożliwiające wzrost systemu korzeniowego. Ścieżki dla korzeni powinny być przygotowane w taki sposób aby zapewnić dogodne warunki wzrostu systemu korzeniowego (dostępność: powietrza, wody i gleby urodzajnej). Minimalne wymiary ścieżki korzeniowej: szerokość - 10 cm, wysokość - 30 cm. Sposób wykonania ścieżki dla korzeni powinien uwzględniać projektowaną trwałość i nośność nawierzchni.

8) Wymienione powyżej rozwiązania powinny być stosowane z uwzględnieniem dostępu wody i powietrza w strefie systemu korzeniowego. Dobrą praktyką jest łączenie ich z systemem gromadzenia wód opadowych.

- **ekran korzeniowy** (ekran przeciwwkorzeniowy) – system służący ekranowaniu elementów infrastruktury podziemnej i ograniczające rozrost korzeni w strefie tych mediów. Warunkiem zastosowania tego rozwiązania jest stworzenie dobrych warunków dla rozwoju systemu korzeniowego w pożądanym strefach. Ekran korzeniowy wykłada się wzdłuż elementów infrastruktury, a nie jako nadmierne ograniczenie bryły korzeniowej drzewa;

Uwaga! Ekran korzeniowy są formalnie elementem infrastruktury podziemnej. Po realizacji,

⁹ Opracowano na podstawie: Suchocka 2018 Standardy wykonania i odbioru robót budowlanych na terenach zadrzewionych. Drzewa w Mieście. s.10

informacje o ich lokalizacji należy dodać do mapy zasadniczej, a po zakończeniu okresu gwarancji elementy te przejmuje zarządca terenu.

9) Wyżej wymienione rozwiązania należy dobierać indywidualnie, a ich wdrożenie powinno być podstawą do argumentacji w procedurze uzyskania odstępstwa. W opisach technicznych projektu i STWiOR należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczne sposoby prowadzenia prac.

10) Zamawiający powinien być poinformowany na etapie projektowym o konieczności wdrażania rozwiązań ograniczających kolizje z infrastrukturą, w szczególności, gdy podnoszą one koszty inwestycji.

- **Technologie bezrozkopowe budowy sieci podziemnych**

11) W przypadku kolizji projektowanej infrastruktury z systemem korzeniowym drzewa w strefie ochrony drzewa, konieczna jest realizacja robót z wykorzystaniem technologii bezrozkopowych (o ile jest to technologicznie możliwe i ekonomiczne uzasadnione), takich jak:

- przewiert sterowany;
- przecisk sterowany.

12) Konieczne jest wskazanie miejsc wkopów komory nadawczej i komory odbiorczej oraz miejsc manewrowania wiertnicy – poza SOD. W przypadku stosowania metod bezrozkopowych należy przewidzieć możliwość dojazdu mieszalnika płuczki oraz pompy płuczki.



Ryc. 15. Komponowana zieleni w rejonie katowickiego Rynku.

Fot. K. Kalkowski

3.7. Nadzory i monitoring zieleni

- **Nadzór w zakresie ochrony zieleni**

Nadzór w zakresie ochrony zieleni - nadzór, mający na celu ochronę zieleni w ramach inwestycji, zgodnie z przepisami prawa, dokumentacją projektową oraz standardów branżowych.

1) Konieczne jest powoływanie osób sprawujących nadzory w zakresie ochrony zieleni w przypadku realizacji prac inwestycyjnych w sąsiedztwie drzew.

2) Zaleca się, aby ochrona zieleni realizowana była w ramach nadzorów inwestorskich.

Nadzór ten wymagany jest w przypadku:

- realizacji prac związanych z urządzeniem zieleni na terenach zieleni;
- realizacji prac na terenie inwestycji, w której skład wchodzi drzewa i/lub krzewy w kolizji z projektowanymi elementami (budowy, remonty, przebudowy, rozbiórki);
- realizacji prac, które wchodzi w kolizję z drzewami i krzewami (kolizje w SOD).

3) Obowiązki nadzoru w zakresie ochrony zieleni:

- weryfikowanie dokumentacji projektowej w zakresie ochrony zieleni (Projektu Budowlanego, Projektu Wykonawczego, Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót), w tym w szczególności operatu dendrologicznego oraz projektu ochrony zieleni;
- kontrola prawidłowości realizacji zadań wynikających z dokumentacji projektowej, a także ich zgodności z przepisami prawa, umową z zamawiającym, zasadami przyjętymi w ogrodnictwie, arborystyce, kształtowaniu terenów zieleni, itp.;
- monitorowanie i dokumentacja stanu roślin objętych ochroną oraz ich zabezpieczeń na terenie budowy;
- nadzorowanie i dokumentacja prac prowadzonych przy ochronie zieleni, w szczególności robót zanikowych lub ulegających zakryciu;
- prowadzenie dziennika nadzoru;
- formułowanie zaleceń dotyczących ochrony drzew i krzewów oraz minimalizowania kolizji z roślinami;
- udział w naradach technicznych, koordynacyjnych oraz radach budowy, w zakresie spraw dotyczących ochrony zieleni;
- bezzwłoczne informowanie podstawowych stron procesu inwestycyjnego (Inwestor, Nadzór Inwestorski, Kierownik Budowy, kierownicy robót) w przypadku stwierdzenia istotnych uchybień oraz propozycji rozwiązań zamiennych w zakresie ochrony zieleni, a w przypadku zagrożenia dla drzew zgłoszenie kierownikowi robót potrzeby wstrzymania ich;
- proponowanie własnych rozwiązań zamiennych lub działań naprawczych.

4) Wnioski pokontrolne oraz zalecane działania naprawcze muszą być dokumentowane.

- **Monitoring stanu zdrowotnego roślin**

Celem nadrzędnym monitoringu stanu zdrowotnego roślin i statyki drzew na placu budowy (terenie budowy) jest nie tylko bieżąca kontrola stanu roślin, ale przede wszystkim skuteczność wdrażania rozwiązań służących ich ochronie w procesie budowlanym.

5) Przy przeglądach stanu sanitarnego drzew i krzewów, należy zwrócić uwagę na regularność tych czynności oraz mnogość czynników powodujących pogorszenie kondycji i stabilności roślin. Mogą to być:

- czynniki abiotyczne (środowiskowe): susza, nadmierne zagęszczenia gleby, uszkodzenia mechaniczne (w tym zwłaszcza uszkodzenia korzeni), poparzenia słoneczne, przemarznięcia, niewłaściwy skład mechaniczny i chemiczny gleby, skażenia środowiska (wód, gleby, powietrza), itp.
- czynniki biotyczne: patogeny (wirusy, bakterie, grzyby), organizmy szkodliwe (głównie pajęczaki, owady, ślimaki, ale też zwierzęta kręgowce) oraz pasożyty (roślinne i zwierzęce).

6) Monitoring stanu zdrowotnego roślin powinien być zlecany przez zarządcę terenu lub wykonawcę prac pod ścisłym nadzorem zarządcy terenu.

- **Kontrola skuteczności ochrony zieleni**

7) Konieczne jest, aby inspektor nadzoru w zakresie ochrony zieleni lub zarządca terenu / zamawiający na bieżąco sprawdzał skuteczność zastosowanych sposobów ochrony zieleni.

8) Inspektor w szczególności weryfikuje występowanie nieskutecznej ochrony zieleni w postaci:

- naruszenia zakazów w SOD (patrz rozdział: 3.2.);
- otarcia i inne uszkodzenia mechaniczne roślin lub połamane gałęzie i konary roślin;
- uszkodzenia korzeni w strefie ochrony drzewa/krzewu (SOD) lub zasypanie szyi korzeniowej;
- naruszenie struktury gruntu (wykopy, zagęszczenie, ślady poruszania się pojazdów lub składowania materiałów) w strefie ochrony drzewa/krzewu (SOD);
- ślady materiałów chemicznych (w tym cementu, betonu, wapna, zapraw, klejów, farb, lakierów, rozpuszczalników, paliw, środków czyszczących i konserwujących, popłuczyn po myciu zbiorników i maszyn, itp.) w strefie ochrony drzewa/krzewu (SOD);
- zmiany fizjologiczne lub obumieranie roślin i ich części.

9) W przypadku stwierdzenia braku lub nienależytej skuteczności zastosowanych sposobów ochrony zieleni, konieczne jest wprowadzenie działań naprawczych.

- **Roboty ulegające zakryciu i roboty zanikowe**

10) Konieczne jest, aby szczególnej kontroli podlegały roboty ulegające zakryciu oraz roboty zanikowe¹⁰.

11) Zaleca się wykonywanie dokumentacji fotograficznej zrealizowanych prac ulegających zakryciu oraz prac zanikowych.

¹⁰ Przykładowe prace zanikowe w zakresie:

- ochrona zieleni: zabezpieczenia zieleni, ochrona korzeni w wykopach;
- zakładanie zieleni: przygotowanie dołu pod nasadzenia, zaprawienie oraz uzupełnienie ziemi żyznej; stosowanie hydrożelu; kontrola jakości części podziemnych materiału szkółkarskiego;
- utrzymanie zieleni: podlewanie; aplikowanie mikoryzy, niektóre prace pielęgnacyjne.

4. Kształtowanie terenów zieleni

4.1. Wytyczne dla partycypacji społecznej

Dobłą praktyką jest, aby zarządcy terenów podjęli działania edukacyjne i umożliwili społeczeństwu artykułowanie własnych postulatów na pierwszych etapach procesu inwestycyjnego. Istotne jest zatem zaangażowanie i włączanie mieszkańców, którzy znają problemy lokalnej społeczności oraz będą przyszłymi użytkownikami.

- 1) Na etapie kształtowania istniejących jak również nowoprojektowanych kluczowych terenów zieleni o znaczeniu co najmniej ogólnodzielnicowym (w tym zakładania nowych parków, zieleńców jak również obszarów powiązanych z retencją wód) zalecane jest poznanie oczekiwań i opinii mieszkańców w odniesieniu do planowanych inwestycji kształtujących przestrzeń publiczną.
- 2) Konieczne jest, aby partycypacja społeczna podejmowana była na etapie przedprojektowym oraz w trakcie postępującego procesu projektowego.
- 3) Dobłą praktyką jest, aby partycypację społeczną poprzedzały kampanie edukacyjne, które stanowić będą punkt wyjścia do rozmów z mieszkańcami.
- 4) Konsultacje społeczne powinny mieć transparentną formę, a wszelkie spotkania dokładnie udokumentowane.

- **Etapy partycypacji społecznej w procesie kształtowania przestrzeni**

- 5) Zaleca się wdrażanie następujących etapów partycypacji społecznej:

- a) **Wyszukiwanie i angażowanie aktywistów i przedstawicieli lokalnych społeczności** (np. rad osiedli lub organizacji pozarządowych) oraz lokalnych inicjatyw skupiających mieszkańców, którzy umożliwią w obiektywny i niezależny sposób poprowadzenie konsultacji między interesami społeczności oraz priorytetami zarządcy terenu.

- b) **Zbieranie wniosków i pomysłów mieszkańców na etapie przedprojektowym** w ramach rozpoznania potrzeb i planowania programu funkcjonalno-przestrzennego obszaru. Wstępne etapy konsultacji społecznych służą również wyłonieniu lokalnych liderów, którzy potrafią współpracować z innymi mieszkańcami i pomogą w uwzględnieniu ich potrzeb.

Polecane narzędzia: ankiety, publikacja założeń projektu w mediach lokalnych (np. na stronie www poświęconej projektowi).

- c) **Konsultacje proponowanych rozwiązań na etapie koncepcji** w ramach warsztatów z projektantami. Na tym etapie należy objaśnić uwarunkowania przestrzenne, które determinują przedmiotowy obszar oraz przedstawić warianty rozwiązań, tak aby mieszkańcy mieli realny wpływ na kształt projektu.

Polecane narzędzia: warsztaty, praca na makiecie projektowej, dyskusje z ekspertami.

- d) **Prezentacje projektów wynikowych** i omówienie procesu realizacji inwestycji. Na tym etapie należy omówić, które postulaty mieszkańców z poprzednich konsultacji zostały uwzględnione lub nie.

Polecane narzędzia: wizualizacje, dyskusje z ekspertami.

- e) **Angażowanie społeczeństwa na etapie zakładania zieleni** – aktywowanie i integrowanie mieszkańców w ramach realizacji prostych prac w otoczeniu miejsca zamieszkania (np. wspólne sadzenie roślin, czy realizacje małych remontów, organizowanie kursów ogrodniczych dla mieszkańców, itp.).

f) **Włączanie lokalnych liderów w proces utrzymania zieleni** na terenach mieszkaniowych, co korzystnie wpłynie na przyszły stan nasadzeń i poziom bezpieczeństwa. W ramach współpracy sąsiedzkiej mogą być realizowane wspólne inicjatywy takie jak: utrzymanie rabat lub ogródków frontowych oraz nadzory społeczne (np. nad podlewaniem drzew).



Ryc. 16. Sadzenie roślin na skarpie przy Muzeum Śląskim realizowane przez ZZM oraz firmę Fujitsu.

Źródło: materiały ZZM

Pracownicy Fujitsu realizowali nasadzenia w pobliżu siedziby firmy w ramach warsztatów integracyjnych, które były również okazją do upiększenia okolicy.

4.2. Uwarunkowania formalne

1) Przygotowanie materiałów przez zamawiającego

W ramach przygotowania materiałów wyjściowych i rozpoznania uwarunkowań, zamawiający powinien przygotować następujące materiały:

- wskazanie dokładnego zakresu przestrzennego zadania, tj. podanie numerów działek oraz wyznaczenie graficzne linii zakresu na mapie poglądowej w odniesieniu do granic działek;
- wskazania dotyczące pozyskania wytycznych, opinii lub uzgodnień dokumentacji;
- zalecenia konserwatorskie dla obiektów/obszarów których to dotyczy, o ile zamawiający jest w ich posiadaniu;
- wskazania jednostek miejskich nt. planowanych inwestycji w rejonie obszaru opracowania (np. budowy, remonty, rozbudowy infrastruktury itp.), aby uniknąć kolizji przewidzianych prac z projektowaną zielenią;
- precyzyjne opisanie dodatkowych wymogów dotyczących elementów dokumentacji, które nie są wymagane w świetle prawa lub niniejszych standardów.

2) Rozpoznanie uwarunkowań formalnych przez projektanta

Na etapie przedprojektowym wykonawca dokumentacji powinien uzyskać:

- wypis i wyrys z ewidencji gruntów (mapa ewidencyjna);
- wypis i wyrys z MPZP, a w przypadku gdy na danym terenie przystąpiono do sporządzania planu miejscowego należy rozpoznać jego założenia;
- gdy to wymagane zalecenia konserwatorskie dla obiektów/obszarów dla których możliwe jest wydanie takiego dokumentu, bez prowadzenia dodatkowych badań oraz rozpoznanie uwarunkowań związanych z ochroną archeologiczną;
- w przypadku terenów zagrożonych szkodami górnictwami, konieczne jest uwzględnienie uzgodnień z jednostką koordynacyjną w tym zakresie.

3) W ramach procesu projektowania nowych założeń zieleni, projektant powinien uwzględnić następujące aspekty formalno-prawne:

- struktura własności terenu objętego inwestycją wraz z rozpoznanieniem działek sąsiadujących, a w szczególności sąsiedztwa które może generować specjalne uwarunkowania;
- rozpoznanie uwarunkowań planistycznych zawartych w Studium oraz MPZP. Rozpoznanie uwarunkowań planistycznych powinno dotyczyć również terenów sąsiadujących w celu kształtowania harmonijnych powiązań przestrzennych;
- rozpoznanie uwarunkowań w zakresie infrastruktury (podziemnej, naziemnej i nadziemnej) oraz weryfikacja elementów uzbrojenia terenu wykazanego na mapie zasadniczej;
- rozpoznanie uwarunkowań związanych z ochroną środowiska przyrodniczego lub kulturowego oraz ewentualne wystąpienie o wydanie wytycznych lub uwarunkowań przed przygotowaniem projektu (np. zalecenia konserwatorskie do terenów objętych ochroną konserwatorską);
- rozpoznanie uwarunkowań związanych z mobilnością i dostępnością obszaru – w szczególności uwarunkowania transportu publicznego, infrastruktury dla rowerzystów oraz dostępności pieszej;
- uzgodnienie projektu z jednostkami gminy. Zakres uzgodnień należy traktować indywidualnie – zaleca się, aby harmonogram uzgodnień przygotować na wczesnym etapie projektowania;
- w przypadku projektowania pnączy na elewacjach, konstrukcji pod pnącza mocowanych do elewacji lub rozwiązań pozyskujących wodę z rur spustowych na potrzeby małej retencji, należy uzyskać zgodę właściciela nieruchomości;
- na obszarach zagrożenia powodzią, konieczne jest uzgodnienie dokumentacji ze stosownymi organami zarządzającymi wodami.

4.3. Ogólne zasady projektowania nowych terenów zieleni

- Tereny zieleni urządzonej, parkowej

1) Konieczne jest, aby w procesie projektowania nowych terenów zieleni uwzględniać następujące aspekty:

- zrównoważone kształtowanie przestrzeni w nawiązaniu do zastanych siedlisk przyrodniczych z uwzględnieniem aspektów adaptacji do zmian klimatu;
- ochronę zastanej zieleni i podnoszenie bioróżnorodności;
- gospodarowanie wodą opadową i zwiększanie powierzchni chłonnych;
- uwarunkowania kulturowe i kompozycyjne związane z: rozplanowaniem przestrzeni, historią miejsca;
- poprawę dostępności i minimalizowanie barier architektonicznych oraz uwzględnianie grup docelowych kluczowych na danym obszarze;
- partycypację społeczną oraz angażowanie mieszkańców w proces planowania, zakładania i utrzymania terenów zieleni;
- kształtowanie alternatywnych i nowatorskich form zieleni, np. podpory pod pnącza, rabaty ruderalne lub zieleń tymczasowa;
- ekonomię budowy oraz utrzymania terenu – należy proponować rozwiązania optymalne kosztowo w zakresie realizacji oraz eksploatacji.



Ryc. 17. Zieleń na dachu Muzeum Śląskiego.

Fot. S. Rybok

2) Place, tereny ciągów pieszych oraz przestrzenie przeznaczone pod rekreację i wypoczynek powinny być projektowane z uwzględnieniem jak największego zacienienia („strefa cienia”).

- **Tereny zadrzewień**

3) Na terenach zadrzewień zaleca się:

- adaptowanie zastanej zieleni, zgodnie z ustaleniami zawartymi w rozdziale 4.4.1. ;
- wprowadzanie gatunków dostosowanych to warunków miejskich – odpornych na zmiany klimatu;
- kształtowanie biogrup (patrz: rozdział: 4.4.2.);
- zwiększanie udziału drzew o formach naturalnych lub wielopniowych. Drzewa o formach piennych należy wprowadzać w miejscach, gdzie konieczne jest utrzymanie skrajni (drogi lub chodnika) lub stosownych odległości korony od innych obiektów.

- **Tereny cmentarzy**

4) Ustalenia dla terenów cmentarzy:

- zaleca się aby na terenach cmentarzy dążyć do zachowania dużego udziału zieleni wysokiej, która stanowi integralny element kompozycji tych terenów zieleni;
- zaleca się aby unikać utwardzania nawierzchni poza ciągami pieszymi i placami;
- dobrą praktyką jest pozostawienie strefy wolnej wokół drzewa, unikanie pochówku w obrębie strefy ochrony drzewa (SOD);
- konieczne jest aby nasadzenia krzewów przez mieszkańców były uzgadnianie z Zarządcą terenu.

- **Tereny zieleni w dolinach rzecznych**

5) Projektując tereny zieleni w dolinach rzecznych, konieczne jest gruntowne rozpoznanie naturalnego ukształtowania terenu oraz procesów związanych z wzbieraniem wód.

6) Zagospodarowanie terenu powinno uwzględniać strefowanie w nawiązaniu do naturalnych teras zalewowych oraz zmienności siedliskowej poszczególnych partii terenu.

7) Jeżeli to jest możliwe, należy pozostawić miejsca dla rozlewania i stagnowania wód.

8) Zaleca się aby rozpoznać możliwości renaturyzacji fragmentów cieku (np. kształtowanie lub odtwarzanie meandrów; poszerzanie odcinków cieku; zakładanie rozlewisk lub kształtowanie mozaiki siedlisk w sąsiedztwie cieku).

9) Konieczne jest uwzględnienie gromadzenia wód opadowych na terenie.

10) Konieczna jest ochrona i kształtowanie wilgociolubnych zbiorowisk roślinnych np. zadrzewienia łąkowe lub łąki zmiennowilgotne.

11) Zalecane jest wykonanie kompleksowej inwentaryzacji przyrodniczej na etapie przedprojektowym.

4.4. Rozwiązania projektowe przyjazne naturze

- 1) Zaleca się zachowanie naturalnych siedlisk na etapie zakładania nowych terenów zieleni uwzględniając:
 - naturalne ukształtowanie terenu;
 - zaniechanie wymiany wierzchniej warstwy ziemi bazując na naturalnych warunkach siedliskowych.
- 2) Działania z zakresu utrzymania istniejących warunków siedliskowych należy przewidzieć na etapie projektowym w celu ochrony naturalnych siedlisk oraz poprawy retencji i bioróżnorodności.
- 3) Zaleca się przywracanie funkcji przyrodniczych i retencyjnych terenów poprzez zastosowanie działań rekultywacyjnych: nasadzenia roślin okrywowych, mulczowanie, rekultywację lub wymianę gleby, nawożenie, odchwaszczanie – ograniczenie gatunków inwazyjnych.
- 4) Zaleca się kształtowanie zieleni w postaci „biogrup”, które obejmują:
- 5) Zaleca się zapewnienie właściwych proporcji między terenami zadrzewionymi (pozostawionym naturze) i otwartym na penetrację słoneczną.

4.4.1. Adaptacja zastanej zieleni

Adaptacja zieleni jest procesem zachowania roślin bez pogorszenia ich kondycji i zdrowotności w obszarze, który zmienia swoją funkcję.

Ochrona drzew w ramach nowych inwestycji, której poświęcono znaczą część Standardów jest w gruncie rzeczy adaptacją dojrzałej zieleni. W tym rozdziale skoncentrowano się na wytycznych dotyczących adaptacji drzew młodych i dojrzewających, które można usunąć bez pozwolenia. Samosiewy te, dobrze przystosowane do lokalnych warunków mogą stanowić „korzeń” dla nowych terenów zieleni. Gatunki zajmujące teren w procesie sukcesji naturalnej są również ważnym wskaźnikiem dla projektantów w kontekście adaptacji miast do zmian klimatu.

- 1) Konieczne jest aby na etapie projektowania rozpoznać możliwości adaptacji zastanej zieleni oraz wdrożyć stosowne rozwiązania projektowe, które umożliwią jej zachowanie, w szczególności na:
 - obszarach o podwyższonej wartości przyrodniczej;
 - terenach zieleni urządzonej, parkowej (oznaczenie MPZP: ZP);
 - terenach zieleni w dolinach rzecznych (ZWS), ze szczególnym uwzględnieniem charakteru zbiorowisk i zadrzewień łęgowych;
 - terenach, gdzie naturalnie zbierają się wody opadowe – należy rozważyć: wyłączenie tych terenów z zabudowy oraz utrzymanie jako teren zieleni.
- 2) Konieczne jest zachowanie zastanych roślin w strefach określonych w MPZP: zadrzewienia wymagające adaptacji i zachowania.
- 3) Zaleca się adaptowanie w szczególności drzew młodych i dojrzewających – samosiewów, które nie posiadają istotnych wad budowy.
- 4) W ramach adaptacji zieleni, konieczne jest zachowanie zastanych warunków siedliskowych, w tym warunków wzrostu drzewa, które determinowały kształt korony. Niedopuszczalne jest pozostawianie jako solitery drzew, które wzrastały w zwarcu i wykształciły koronę wyłącznie

w szczytowej partii drzewa (jest to często spotykany błąd przy wytyczaniu tras komunikacyjnych).

5) Dopuszcza się adaptowanie samosiewów drzew na terenach zabudowy pod warunkiem zachowania bezpieczeństwa w ich sąsiedztwie.

6) Dopuszcza się adaptowanie samosiewów drzew na terenach pasów drogowych pod warunkiem zachowania bezpieczeństwa w ich sąsiedztwie, warunków technicznych oraz racjonalności kosztów pielęgnacji.

7) W procesie adaptacji zieleni szczególnie pomocne mogą być:

- technologie pracy sprężonym powietrzem (patrz rozdział: 3.4.2.);
- rozwiązania ograniczające kolizje ciągów komunikacyjnych z drzewami (patrz rozdział: 3.6.);
- sposoby utrzymania warunków siedliskowych pod ciągami komunikacyjnymi (patrz rozdział: 3.6.).

8) Konieczne jest zaplanowanie zabiegów pielęgnacyjnych dla adaptowanych drzew i krzewów. Koszty związane z pielęgnacją adaptowanej zieleni powinny być określone na etapie projektowym.



Ryc. 18. Kompozycje zieleni podnoszące bioróżnorodność przy siedzibie Nadleśnictwa

Fot. J. Astaszow

4.4.2. Biogrupy

Biogrupa to zwarta grupa zieleni o charakterze wyspowym, zakomponowana z wykorzystaniem drzew, krzewów i roślin zielnych z uwzględnieniem zasiedlającej jej fauny. Wzorcem dla jej kształtowania są naturalne układy zieleni oraz zachodzące w nich relacje biocenotyczne. Istotą biogrupy kształtowanej w mieście jest:

- zróżnicowana struktura pionowa (warstwowa), której kluczowym elementem są drzewa lub wysokie krzewy w sytuacjach gdy nie ma możliwości posadzenia drzewa;
- bioróżnorodność w zakresie zastanych gatunków oraz zasiedlających gatunków;
- samowystarczalność – ograniczenie zabiegów pielęgnacyjnych i utrzymania;
- ochrona siedliska zajmowanego przez zieleni.

Punktem wyjścia jest zapewnienie dobrego stanowiska i warunków glebowo-wodnych dla nasadzeń. Biogrupę tworzy się przez otoczenie jednego lub kilku drzew wielogatunkowym zakrzewieniem oraz roślinami zielnymi, które powinny stanowić ostoję i dawać pożytek dla lokalnej fauny. Dla samowystarczalnych grup roślin istotnym wymiarem jest czas, w którym zachodzące zmiany powinny wzbogacać układ. Na przykład rozwój korony drzewa i większe zacienienie powinny determinować zmiany w składzie gatunkowym podszytu i runa oraz podnosić bioróżnorodność.

Dobrze zaprojektowana biogrupa: zatrzymuje wilgoć, przez co nie wymaga nawadniania; stanowi atrakcyjne siedlisko dla owadów, ptaków i małych ssaków oraz niesie walory edukacyjne.



Ryc. 19. Ścieżka edukacyjna w Dolinie Trzech Stawów

Fot. S. Rybok

4.4.3. Działania projektowe na rzecz podnoszenia retencji wód opadowych

Na terenach zurbanizowanych woda do utrzymania terenów zieleni jest trudno dostępna i zazwyczaj nie ma możliwości czerpania jej z naturalnych cieków wodnych. Najczęściej dla roślin trudno dostępna jest także woda gruntowa. Z tego powodu miejska roślinność w ramach procesów życiowych korzysta przede wszystkim z wody opadowej i wody glebowej, której podstawowym źródłem są opady atmosferyczne. Dodatkowo, w ostatnich latach coraz częściej odczuwalne są skutki zmian klimatycznych w postaci coraz dłuższych okresów suszy przeplatanych intensywnymi opadami. W związku z powyższym konieczne jest realizowanie działań z zakresu **retencjonowania wód opadowych**, czyli organizowania odpływu i czasowego zatrzymywania wód opadowych i roztopowych za pomocą specjalnych form zieleni jak np.: niecki retencyjne, tereny podmokłe, ogrody deszczowe, czy sztuczne tereny mokradłowe oraz urządzeń wodnych, takich jak np. zbiorniki retencyjne.

Realizacji tak postawionych celów służy projektowanie terenów zieleni w sposób kształtujący optymalny bilans wodny, a nawet wspomagający kompensację hydrologiczną na terenach zurbanizowanych pozbawionych powierzchni biologicznie czynnych. Osiąga się to poprzez zwiększanie **pojemności retencyjnej (zdolności retencyjnej)** obiektu zieleni, czyli ilości spływu wody opadowej i roztopowej (wyrażonej w konkretnych jednostkach, np. m³ czy litrach), którą można „zmieścić” w objętości zagłębienia terenowego będącego częścią terenu zieleni. Objętość tę może przyjąć profil glebowy o określonych parametrach fizyko-wodnych i danej głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej, otwarty lub podziemny zbiornik wodny lub inne rozwiązanie o funkcji bioretencyjnej, jak np. ogród deszczowy czy niecka trawiasta.

1) Konieczne jest gospodarowanie wodą opadową w ramach zintegrowanych rozwiązań, realizowanych w różnych skalach. W tym procesie istotny jest system wielu rozwiązań, a nie realizacja pojedynczych demonstratorów.

2) Ogólne wytyczne do zagospodarowania wód opadowych:

- zaleca się utrzymanie naturalnego ukształtowania terenu i obiegu wody w terenie oraz ograniczanie utwardzania powierzchni;
- zaleca się kształtowanie systemów gromadzących wody opadowe w nawiązaniu do lokalnych warunków powiązując je do skali i funkcji terenu;
- zaleca się kształtowanie rozproszonego systemu gromadzenia wody opadowej, jako alternatywy dla budowy kosztownych urządzeń wodnych;
- zaleca się łączenie poszczególnych funkcji terenów gromadzących wodę opadową.

- **System Powierzchniowej Retencji Miejskiej jako funkcjonalna zieleń retencyjna**

System Powierzchniowej Retencji Miejskiej (SPRiM)¹¹ zakłada retencję w wielu wymiarach – od mikro-retencji w skali budynku do skali zgodnej z układem miejskim, w którym wszystkie poziomy retencji są jednakowo ważne i uzupełniające się wzajemnie – tak, aby stworzyć wielopoziomową i hierarchiczną strukturę, podnosząc przy tym poziom ochrony terenów miejskich przed skutkami zmian klimatu. Projektując SPRiM zabezpieczamy miasto przed skutkami nagłych zjawisk atmosferycznych oraz chronimy zieleń miejską przed skutkami suszy, dzięki tworzeniu terenów zapewniających nawadnianie zieleni miejskiej także poza SPRiM.

SPRiM to rozwiązania funkcjonalno-infrastrukturalne, w których zieleń to nie tylko element ozdobny. Projektując i realizując takie założenia w różnej, uzupełniającej się skali, docelowo można uzyskać łączność w skali miejskiego systemu zieleni.

SPRiM pozwala zagospodarowywać całość obliczeniową spływu wód opadowych w terenie objętym opracowaniem projektowym, zgodnie z założeniami projektowymi i celami strategicznymi miasta. Tak projektowane elementy kompozycji zieleni mogą jednocześnie być wielofunkcyjnymi obiektami rekreacyjnymi, jak i obiektami małej retencji, zastępującymi lub uzupełniającymi tradycyjną infrastrukturę odwodnieniową. Podejście takie jest zgodne ze współczesnymi trendami w zarządzaniu wodami opadowymi na obszarach miast na świecie. Oparte jest na dążeniu do przywrócenia bilansu hydrologicznego poprzez wzorowanie się w zarządzaniu wodami opadowymi na procesach naturalnych, funkcjonujących na obszarach nieurbanizowanych. W systemie SPRiM woda z założenia zasila pojedynczy obiekt w sposób **rozproszony (spływem powierzchniowym) albo skumulowany z niewielkiej powierzchni utwardzonej mikrozlewni (poprzez wpust) w sposób grawitacyjny**. Nadmiar wody opadowej w obiekcie odpływa przelewem awaryjnym lub z góry zaplanowaną ścieżką odpływu powierzchniowego do obiektu kolejnego. Co najistotniejsze, w większości przypadków **woda opadowa zostanie odprowadzona w procesach ewapotranspiracji, parowania oraz infiltracji, wpływając na poprawę lokalnego mikroklimatu, dlatego też możliwe staje się także zagospodarowywanie wody w elementach bezodpływowych**. Tak utworzone rozwiązania systemowe są budowane z pojedynczych obiektów mikroretencji.

3) Przedstawione poniżej rozwiązania poprawiające retencję wody są współcześnie niezbędne w przypadku realizacji nowego zagospodarowania terenu, natomiast wprowadzanie ich na obszarach już zainwestowanych wymaga precyzyjnego dostosowania do zastanych elementów zagospodarowania terenu, w szczególności infrastruktury technicznej. Dlatego wymagają one drobiazgowej analizy wszystkich elementów istniejących w kontekście zmiany zastanych stosunków wodnych i lokalnej niwelety terenu.

4) Biorąc pod uwagę istniejące uwarunkowania, na terenach zabudowanych konieczne jest pozyskiwanie wód opadowych oraz zagospodarowanie ich na terenach zieleni poprzez:

- kierowanie wody z otwartych rur spustowych na tereny zieleni, zamiast do podziemnego systemu kanalizacji;
- umożliwianie powierzchniowego, grawitacyjnego spływu wód opadowych z chodników, ścieżek dla rowerów lub placów w kierunku zieleni, a w ostateczności w kierunku powierzchni przepuszczalnych;

¹¹ Termin SPRiM zaproponowano w publikacji: *System powierzchniowej retencji miejskiej w adaptacji miast do zmian klimatu - od wizji do wdrożenia*; Gajewska Magdalena, Rayss Joanna, Szpakowski Wojciech, Wojciechowska Ewa, Wróblewska Dominika, Gdańsk 2019

- składowanie niezanieczyszczonego śniegu na powierzchniach chłonnych, zdolnych przyjąć znaczne ilości wód roztopowych;
- jeżeli nie jest możliwe przekierowanie spływu wody opadowej grawitacyjnie i powierzchniowo na tereny zieleni, należy rozważyć rozszczelnienie nawierzchni (tych, które nie są posypywane solą w okresie zimowym) poprzez nawiercanie lub obniżanie krawężników ograniczających spływ wody oraz stosowanie materiałów przepuszczalnych dla wody w dylatacjach płyt;
- magazynowanie części wody deszczowej spływającej z dachów budynków w zbiornikach naziemnych lub podziemnych, z możliwością wykorzystania jej do podlewania zieleni.

5) W przypadku, kiedy dla utrzymania wysokiej jakości zieleni nie ma innego wyjścia i trzeba zastosować system sztucznego nawadniania, należy projektować go tak, aby zasilany był wodą opadową lub z recyklingu (np. pozyskiwaną i odpowiednio oczyszczoną tzw. wodą szarą) albo z zastosowaniem wszelkiej możliwej technologii minimalizującej straty wody (jak np. podziemna linia kroplująca, sterowanie nawadnianiem powiązane z monitoringiem wilgotności gleby, etc.) i tylko uzupełniany przez wodę z sieci wodociągowej.

6) W przypadku tworzenia obiektów służących retencji i infiltracji wody opadowej, które w rozumieniu ustawy Prawo Wodne¹² będą tzw. urządzeniami wodnymi (jak np. zbiornik retencyjny, skrzynki rozsączające, czy studnia chłonna) kształtującymi zasoby wodne, niezbędne jest uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego.

7) Rozwiązania z zakresu rozprowadzania, gromadzenia i infiltracji wód opadowych należy realizować z zachowaniem zasad ochrony systemów korzeniowych roślin zastanych na terenie. Działania z zakresu retencji nie powinny w drastyczny sposób zmieniać warunków siedliskowych dojrzałych drzew.

8) Przykładowe rozwiązania poprawiające retencję wody, które można stosować w ramach SPRiM:

Poprawa struktury gruntu (zaleca się do głębokości ok. 80 cm) – pełna wymiana warstwy gruntu poza zasięgiem systemów korzeniowych oraz stworzenie nowego profilu glebowego na terenach silnie zdegradowanych w celu zwiększenia powierzchni chłonnej oraz poprawy warunków siedliskowych.¹³ Poprawa struktury gruntu powinna być dostosowana do lokalnych warunków glebowo-wodnych oraz uwzględniać ukształtowanie terenu sprzyjające retencji wody.

Niecka retencyjna – otwarta, zagłębiona i zazwyczaj zazieleniona powierzchnia, umożliwiająca gromadzenie powierzchniowego, grawitacyjnego spływu wody deszczowej lub roztopowej umożliwiając jej powolne wsiąkanie do gruntu. Niecka retencyjna zazwyczaj nie jest specjalnie uszczelniana, a wsiąkanie wody odbywa się w sposób naturalny. Niecki retencyjne są zazwyczaj bardzo łagodnie przegłębione w odróżnieniu do rowów tradycyjnych. Na terenach pochyłych niecki kształtuje się kaskadowo.

Ogród deszczowy – zagłębienie w gruncie o głębokości od ok. 10 do ok. 50 cm, porośnięte roślinnością przystosowaną do warunków okresowego zalewania wodą. W przypadku braku możliwości infiltracji wody do gruntu zakładany może być tzw. ogród deszczowy ‘mokry’ lub ogród deszczowy w pojemniku. **Jeżeli w profil niecki wprowadzone zostaną warstwy służące wprowadzaniu wody w grunt to zgodnie z ustawą Prawo Wodne stanie się ona urządzeniem**

¹² Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 310, 284)

¹³ Porównaj z zabiegiem pielęgnacyjnym „wymiana wierzchniej warstwy gleby”.

wodnym.

Mulda, mulda chłonna – podłużna niecka retencyjna, służąca przekazywaniu wody dalej, a także jej częściowemu gromadzeniu, podczyszczeniu i infiltracji. Mulda lokalizowana jest zazwyczaj wzdłuż ciągów komunikacyjnych lub parkingów. Na terenach pochyłych, elementem muldy są progi zatrzymujące wodę, które zwiększają objętość retencyjną, sprzyjając sedimentacji i zwiększając potencjalnie naturalną infiltrację.

Zielony rynsztok – rynsztok ukształtowany w powierzchni chłonnej, prowadzący wody opadowe, zazwyczaj porośnięty roślinnością. Zielony rynsztok stanowi alternatywne rozwiązanie dla terenów, gdzie nie zaleca się wprowadzania prefabrykowanych elementów betonowych.

Roślinny pasaż – niewielkie wydłużone zagłębienie obsadzone roślinnością hydrofitową, o uszczelnionym dnie, umożliwiające powolny przepływ i oczyszczanie wody. Dzięki zastosowaniu odpowiednich warstw filtracyjnych/substratu oraz odpowiednich roślin, na skutek beztlenowych i tlenowych procesów rozkładu oraz mechanicznych i fizycznych (absorpcja) aspektów przesiąkania, przepływająca przez pasaż roślinny woda stopniowo oczyszcza się.

Studnia chłonna – urządzenie wodne o konstrukcji pozwalającej na szybkie wprowadzenie wód powierzchniowych do głębszych, przepuszczalnych warstw gruntu lub bezpośrednio do warstwy wodonośnej (dzięki korzystnym uwarunkowaniom geomorfologicznym). Stosowana najczęściej w warunkach występowania w górnym profilu gruntu warstwy nieprzepuszczalnej, gliniastej lub ilastej, która hamuje infiltrację. Realizacja studni chłonnej wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego. W przypadku realizacji systemów powierzchniowej retencji miejskiej, z których obliczeniowy przelew nadmiarowy nie może być ze względów technicznych podłączony do miejskiego systemu kanalizacji deszczowej, zaleca się realizację studni chłonnych jako ostatniego elementu Systemu.

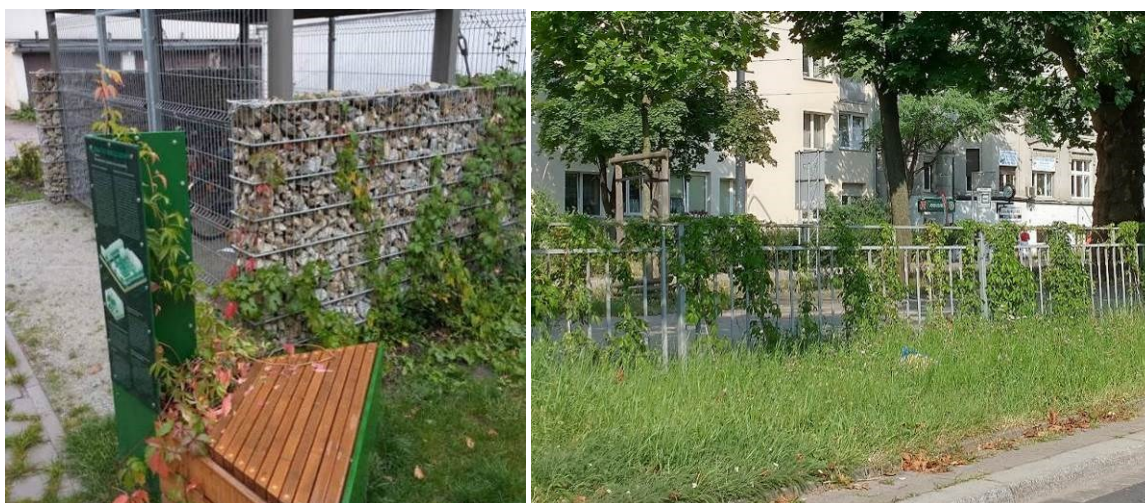
4.4.4. Pnącza, zielone ściany i zielone dachy

1) Konieczne jest wprowadzanie pnączy w różnych lokalizacjach jako jednego z kluczowych sposobów adaptacji przestrzeni do zmian klimatu. Na przykład:

- pnącza samoczące na elewacjach i elementach infrastruktury,
- pnącza na konstrukcjach podporowych,
- pnącza jako roślinność okrywowa.

2) Lokowanie pnączy na budowach lub elementach infrastruktury wymaga uzgodnienia z właścicielem lub zarządcą obiektu.

3) Zaleca się wykonywanie zielonych ścian oraz zielonych dachów w przestrzeniach, gdzie nie można wprowadzić zwykłej zieleni.



Ryc. 20. Pnącza na elementach małej architektury. Fot. Ł. Dworniczak



Ryc. 21. Zielona ściana na Rynku w Katowicach Fot. M. Malina

4.4.5. Materiały naturalne na terenach zieleni

- 1) Zaleca się stosowanie naturalnych materiałów na terenach zieleni, w szczególności materiałów lokalnych.
- 2) Dobłą praktyką jest wprowadzanie elementów małej architektury z drewna bez impregnacji w strefach naturalnych, leśnych lub mniej reprezentacyjnych. Szerokie zastosowanie ma tutaj drewno robiniowe, które jest naturalnie wysyczone impregnatami.
- 3) Dobłą praktyką jest aby objaśnić mieszkańcom cele stosowania materiałów naturalnych na terenach zieleni. Drewno pozostawione w naturalnym stanie blednie (szarzeje), matowieje oraz miejscami może pękać co dodatkowo może uwidocznić tzw. „wady drewna”. Proces ten jest pożądany, gdyż uwydatnia naturalny charakter materiału i dodaje zmienności plastycznej.
- 4) W przypadku stosowania materiałów naturalnych, konieczne jest planowanie częstszych wymian elementów.



Ryc. 22. Wygradzenie ogrodu społecznego wykonane z wikliny oraz wydzielenie rabaty z odzyskanych desek szalunkowych

Fot. Ł. Dworniczak



Ryc. 23. Ławy i wydzielenia terenu wykonane z lokalnego drewna. Fot. Ł. Dworniczak, S. Rybok

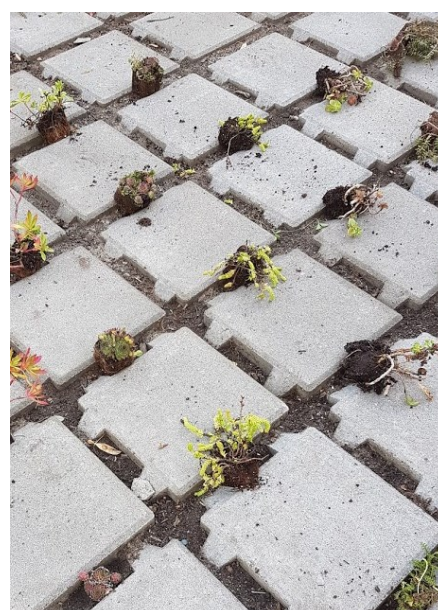
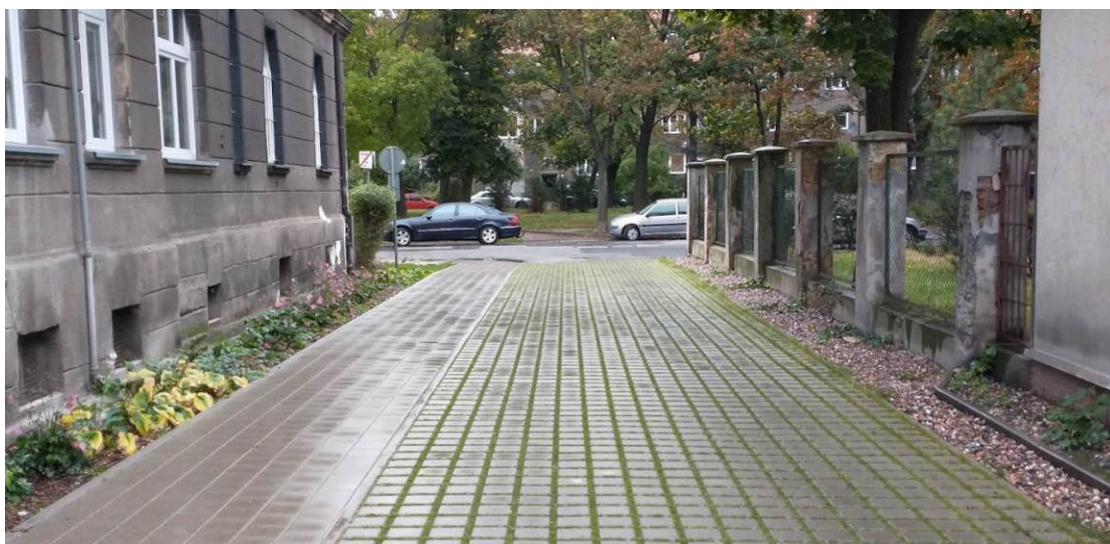
4.5. Projektowanie zieleni w pasach drogowych

- **Ciągi piesze i rowerowe**

1) Zaleca się w miarę możliwości technicznych i ekonomicznych wdrażanie następujących standardów:

- zagospodarowanie wszystkich wód opadowych z ciągów pieszych i rowerowych na sąsiednich terenach lub pasach zieleni;
- stosowanie obniżonych obrzeży lub krawężników lub konstrukcji niewymagających ich stosowania;
- na ciągach pieszych stosowanie nawierzchni przepuszczalnych lub półprzepuszczalnych, w jasnych kolorach (np. nawierzchnie mineralne glinkowo-żwirowe lub mineralno-żywiczne);
- w sąsiedztwie drzew, stosowanie podłoży strukturalnych, które stwarzają warunki dla rozwoju systemu korzeniowego w przypadku przekształconych siedlisk lub braku powierzchni biologicznie czynnych (pasy drogowe);
- w przypadku budowy nawierzchni przepuszczalnych dla wody, niedopuszczalne jest, aby podbudowa była stabilizowana cementem;
- w przypadku realizacji ciągów komunikacyjnych w zbliżeniach do drzew, należy stosować odcinkowe zwężenia ciągów oraz inne rozwiązania minimalizujące kolizje z roślinami (patrz rozdział 3.6.);
- przedepty lub ciągi piesze w naturalnych partiach terenów zieleni mogą być wykonywane ze zrębków drzewnych¹⁴ – w szczególności pochodzących z prac pielęgnacyjnych w danym parku. Przedepty ze zrębków można wprowadzać również na: terenach zieleni izolacyjnej, terenach zadrzewień oraz na terenach leśnych.

¹⁴ Są to nawierzchnie niskokosztowe, całkowicie przepuszczalne dla wody oraz mają bardzo dobre właściwości amortyzowania upadków spełniające wymogi normy DIN EN 1177. Nawierzchnia wykonana w tej technologii jest znakomitą alternatywą nawierzchni z piasku, żwirowych, jak również dla kosztownych nawierzchni gumowych i syntetycznych.



Ryc. 24. Nawierzchnia utwardzona przepuszczalna dla wody, wykonana z kostki betonowej.



Ryc. 25. Nawierzchnie przepuszczalne z kostki betonowej na ciągach jezdnych i miejscach postojowych

- **Zabezpieczenie korzeni pod nawierzchniami**

2) W ramach realizacji nawierzchni ciągów pieszych i rowerowych w strefie ochrony drzewa (SOD) na etapie projektowym zaleca się:

- rozpoznanie zasięgu systemu korzeniowego na etapie projektowym np. za pomocą wydmuchiwania gruntu sprężonym powietrzem, w celu zaprojektowania technologii minimalizowania kolizji z roślinami podczas prac wykonawczych;
- zaprojektowanie rozwiązań ograniczających kolizje z korzeniami oraz umożliwiających infiltrację wód opadowych w strefy korzeni drzew.

3) Na etapie realizacji prac, zabezpieczenie korzeni pod nawierzchniami obejmuje następujące prace:

- odsłonięcie kolidujących fragmentów korzeni np. za pomocą technologii wydmuchiwania gruntu sprężonym powietrzem i zabezpieczenie odsłoniętych korzeni;
- wybór sposobu zachowania korzeni: korekta konstrukcji nawierzchni, np. poprzez miejscową rezygnację z obrzeży, zamianę fundamentowania krawężników z ławy na fundamenty punktowe, wypłylenie lub wyniesienie do góry warstw nawierzchni, itp. (po uzgodnieniu tych rozwiązań z projektantem, nadzorem i zamawiającym); przegłębienie terenu w celu zachowania korzeni pod podbudową ciągu komunikacyjnego lub odginanie elastycznych korzeni poza przebieg ciągu komunikacyjnego;
- stworzenie warunków dla prawidłowego rozwoju systemu korzeniowego:
 - o pod podbudową ciągu komunikacyjnego poprzez wypełnienie ziemią urodzajną/substratem i/lub nawożenie i zabezpieczenie korzeni agrowłókniną,
 - o w obrębie podbudowy ciągu komunikacyjnego nieprzeznaczonego do ruchu samochodowego – stosowanie podłoży strukturalnych,
 - o w sąsiedztwie ciągu komunikacyjnego poprzez poprawę warunków siedliskowych roślin, nawożenie i zachowanie zastanego poziomego gruntu;
- zapewnienie infiltracji wód opadowych w kierunku korzeni drzew.



Ryc. 26. Przykład realizacji nowych nasadzeń i pasów zieleni w chodniku, które zatrzymują wody opadowe.

Fot. Ł. Dworniczak

- **Parkingi, obsługa techniczna i infrastruktura**

- 4) Zaleca się, aby parkingi, place manewrowe, place przeciwpożarowe były wykonywane z użyciem nawierzchni przepuszczalnych (np. geo-kraty porośniętej trawą);
- 5) Na ciągach kołowych i placach, gdzie zachodzi konieczność wykonania nawierzchni utwardzonej dobrą praktyką jest stosowanie materiałów ażurowych lub szerokich spoin wypełnianych kruszywem, które umożliwiają wsiąkanie wód opadowych;
- 6) Strefy wejściowe na tereny zieleni urządzonej (parków, zieleńców, ogrodów) powinny być wyposażone między innymi w: pojemniki na odpady z możliwością ich segregacji, stojaki na rowery, ławki / strefy odpoczynku, tablice z planem terenu zieleni oraz regulaminem, toaletę (w przypadku parków dzielnicowych);
- 7) Dobrą praktyką jest lokalizowanie i urządzenie stref obsługi technicznej, w szczególności w dużych parkach (dzielnicowych) – np. organizacja zaplecza parku z kompostownikami;
- 8) Oświetlenie na terenach zieleni powinno być projektowane w sposób oszczędny i dostosowany do potrzeb użytkowników. Z reguły nie ma potrzeby aby oświetlać cały park, montaż latarni można ograniczyć do stref wejściowych oraz wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych;
- 9) Elementy infrastruktury podziemnej należy prowadzić wzdłuż ciągów komunikacyjnych po stronie gdzie nie zaplanowano nasadzeń, a w przypadku kolizji można prowadzić je pod nawierzchnią;
- 10) Elementy infrastruktury naziemnej należy lokować w taki sposób, aby były łatwe do zamaskowania zielenią lub obudowane konstrukcją pod pnącza;
- 11) W przypadku kolizji z zielenią planowanych elementów infrastruktury ich budowę należy realizować z wykorzystaniem technologii bezrozkopowych (patrz rozdział: 3.5.)



Ryc. 27. Pnącza na elementach infrastruktury i małej architektury.

Fot. Ł. Dworniczak

4.5.1. Zalecanie odległości roślin od infrastruktury technicznej

Drzewa, krzewy, pnącza i powierzchnie zadarnione stanowią zieloną infrastrukturę miast, a ich obecność w przestrzeni publicznej jest tak samo ważna jak innych elementów tzw. szarej infrastruktury. Poniżej przedstawiono zalecane (niewymagane), minimalne odległości dla projektowanych drzew i/lub krzewów od elementów infrastruktury. Należy podkreślić, że każda lokalizacja wymaga indywidualnego rozpatrzenia. W sytuacjach, gdzie nie można zaprojektować roślin w zalecanych odległościach, należy starać się o odstępstwa i stosować rozwiązania ograniczające kolizje (patrz rozdział 4.5.2.).

1) Zalecane minimalne odległości dla projektowanych drzew i/lub krzewów:

- **odległość osi pnia drzewa projektowanego od działki o odrębnej własności – min. 2 m;** zasadne jest aby
- **odległość osi pnia drzewa projektowanego od budynków – min. 4 m;** jednak zasadne jest stosowanie większych odległości w szczególności dla dużych drzew. Zieleń wysoka powinna być zaprojektowana tak, aby rośliny w docelowym rozmiarze nie przesłaniały światła słonecznego docierającego do otworów okiennych (w dniu 21 marca o godz. 12:00) oraz nie bliżej niż 4 m od otworów okiennych – zalecenie to nie dotyczy zieleni w pasach drogowych;
- **odległość drzew i krzewów, istniejących i projektowanych (na terenach poza lasami) w odległości nie mniejszej niż 6 m od skrajnej szyny,** a gdy linia kolejowa biegnie po nasypie lub w przekopie lub otoczona jest rowami bocznymi, 6m od dolnej krawędzi nasypu lub górnej krawędzi przekopu lub od zewnętrznej krawędzi rowów bocznych ¹⁵Zaleca się staranie o odstępstwa i uzgadnianie zachowania zieleni w sąsiedztwie linii kolejowych, w szczególności gdy linia kolejowa prowadzona jest na nasypie. Zieleń powinna być zaprojektowana z wykluczeniem wszystkich kolizji oraz umożliwiać bieżącą obsługę infrastruktury kolejowej;
- **odległość osi drzewa projektowanego od słupa oświetleniowego – 4 m.** Zieleń wysoką należy zaprojektować tak, aby nie ograniczała strumienia światła w znacznym stopniu;
- **odległość osi pnia drzewa od osi podziemnej sieci elektroenergetycznej – 2 m;**
- **odległość osi pnia drzewa od osi podziemnej sieci telekomunikacyjnej – 2 m** ¹⁶;
- **odległość osi pnia drzewa od osi podziemnej sieci gazowej – 1 - 12 m w zależności od ciśnienia i średnicy gazociągu** – w strefach kontrolowanych nie mogą rosnąć drzewa w odległości mniejszej niż 2,0 m od gazociągów o średnicy do DN 300 włącznie i 3,0 m od gazociągów o średnicy większej niż DN 300, licząc od osi gazociągu do pni drzew. Wszelkie prace w strefach kontrolowanych mogą być prowadzone tylko po wcześniejszym uzgodnieniu sposobu ich wykonania z właściwym operatorem sieci gazowej¹⁷;
- **odległość osi pnia drzewa od osi podziemnej sieci wodociągowej – 2 m;**

¹⁵ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 listopada 2004 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie budowli i budynków, drzew lub krzewów, (...) oraz pasów przeciwpożarowych (Dz.U. 2020 poz. 1247)

¹⁶ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r. Nr 219 poz. 1864)

¹⁷ Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz. 640)

- **odległość osi pnia drzewa od osi podziemnej sieci ciepłowniczej – 2 m.**

Uwaga! W sytuacjach gdy projektowane drzewa są częścią historycznej kompozycji lub gdy nie ma możliwości aby inaczej je zlokalizować, należy starać się o odstępstwo od przepisów z uwzględnieniem rozwiązań ograniczających kolizje z infrastrukturą.

- 2) W przypadku zastosowania nowych technologii takich jak podłoża strukturalne, ekrany korzeniowe, itp., **odległość osi pnia drzewa od istniejących lub projektowanych sieci może być mniejsza niż zalecana.**



Ryc. 28. Ozdobne kompozycje bylin w pasie drogowym.

Fot. S. Rybok.

4.5.2. Ograniczanie kolizji z infrastrukturą podziemną

Realizując projekty zieleni w sąsiedztwie infrastruktury podziemnej należy:

- weryfikować zasięg kolizji na przekrojach projektowych, pamiętając że drzewa rozwijają system korzeniowy głównie w strefie do 80 cm pod powierzchnią, gdzie dostępne są woda, tlen i składniki odżywcze. Dobrze przygotowanie podłoża i zagospodarowanie wód opadowych, znacząco ogranicza rozwój systemu korzeniowego w głąb profilu glebowego;
- stosować gatunki drzew, które naturalnie rozwijają stosunkowo płytki system korzeniowy (np. drzewa niskie oraz wybrane drzewa średniej wysokości – patrz rozdział: 4.6.1.);
- stosować gatunki większych krzewów jako substytut zieleni wysokiej (patrz rozdział: 4.6.2.).

4.5.3. Zalecenia dotyczące sadzenia roślin w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych

- 1) Konieczne jest aby drzewa i krzewy zostały zaprojektowane w odniesieniu do skrajni ciągów komunikacyjnych oraz pól widoczności. Optymalnym rozwiązaniem jest, gdy naturalne pokroje roślin nie naruszają skrajni, w innych przypadkach należy przewidzieć cykliczne cięcia formujące.
- 2) Zaleca się stosowanie pomiędzy jezdnią, a ciągiem komunikacyjnym przeznaczonym dla pieszych lub rowerzystów, pasów zieleni z nasadzeniami gęstej roślinności, mającej na celu osłonę przed chlapiącą wodą i błotem z drogi.
- 3) Wskazane jest stosowanie gatunków bez cierni i kolców, które nie powodują ryzyka wystąpienia obrażeń.
- 4) Przy ciągach komunikacyjnych i na placach, należy unikać gatunków, które zrzucają owoce.
- 5) W obrębie skrzyżowań, łuków, przejazdów zaleca się stosować gatunki płożące lub karłowate osiągające niskie wysokości, aby zachować pole widoczności dla uczestników ruchu.
- 6) W sąsiedztwie ulic utrzymywanych zimą przy użyciu soli zaleca się stosowanie roślin zielnych, odpornych na zasolenie i ograniczenie sadzenia drzew i krzewów.



Ryc. 29. Nasadzenia drzew i krzewów w donicach na katowickim Rynku. Źródło: materiały ZZM

Nowoposadzone klony i wiśnie w dużych donicach betonowych, swoją skalą korespondują z rangą placu.

Kompozycję podkreślają barwione zrębki oraz rośliny okrywowe. Utrzymano jednolity charakter małej architektury, która tworzy unikalne miejsce spotkań w centrum miasta.

4.6. Propozycje doborów gatunkowych roślin do nasadzeń

Zakładanie zieleni miejskiej musi uwzględniać właściwe proporcje pomiędzy estetyką a zasadą podtrzymywania naturalnych procesów przyrodniczych. Procesy mają mieć priorytet w rozwiązaniach naturalistycznych, obiektach o dużej powierzchni, zieleni z założenia ekstensywnie pielęgnowanej. Należy dążyć, aby w takich obiektach przyroda była zdolna sama podtrzymywać życie roślin i je regulować, z jak najmniejszą ingerencją człowieka.

- 1) Projektowane rośliny powinny być wybierane indywidualnie w nawiązaniu do:
 - zastanych warunków siedliskowych i rozpoznania roślinności rodzimej;
 - projektowanej i/lub zastanej kompozycji przestrzennej;
 - planowanych funkcji terenu;
 - unikania kolizji z infrastrukturą - zalecane odległości sadzenia drzew i krzewów od elementów infrastruktury technicznej (patrz rozdział: 4.4.3.);
 - możliwości łatwego i nisko-kosztowego ich utrzymania oraz przewidywania możliwości zarządcy terenu.
- 2) Wprowadzanie gatunków uznanych za inwazyjne co do zasady powinno być ograniczone do niezbędnego minimum i dopuszczone wyłącznie w miejscach niestwarzających ryzyka ich przedostawania się do środowiska naturalnego.
- 3) Niedopuszczalne jest stosowanie gatunków inwazyjnych: wzdłuż dolin cieków, korytarzy ekologicznych, na obszarach lasów i ich bezpośredniego otoczenia, na obrzeżach miasta i w strefach podmiejskich oraz w innych miejscach mających łączność przyrodniczą ze strefą podmiejską.
- 4) W uzasadnionych przypadkach, dobrą praktyką jest rozpoznanie stopnia skażenia terenu. Obecność metali ciężkich w glebie sugeruje znaczny udział metalofitów w runie czy trawniku: np. rzeżusznik Hallera (*Arabidopsis halleri*), rzeżusznik piaskowy (*Arabidopsis arenosa*), lepnica rozdęta (*Silene vulgaris*), zawciąg pospolity (*Armeria maritima*), goździk kartuzek (*Dianthus carthusianorum*), kostrzewa owcza (*Festuca ovina*). Na terenach skażonych metalami ciężkimi nie dopuszczalne jest wprowadzanie roślin jadalnych roślin.
- 5) Zaleca się stosowanie materiału roślinnego o różnorodnych formach zgodnych z Zaleceniami Związku Szkółkarzy Polskich (Grąbczewski i in. 2018):
 - **forma naturalna** - forma drzewa zgodna z naturalnymi cechami wzrostu danego gatunku, z wyraźnie wykształconym przewodnikiem; utrzymanie formy naturalnej nie wymaga dodatkowych zabiegów pielęgnacyjnych — cięcia lub podkrzesywania.
Forma naturalna zalecana jest w przypadkach nasadzeń: drzew soliterowych, w biogrupach, w miejscach umożliwiających naturalny rozwój korony;
 - **forma wielopienna** (wielopniowa) - forma drzewa, które ma 2 lub więcej pędów (pni) rozgałęzionych, wyrastających do 50 cm od powierzchni ziemi; najcieńszy pień musi mieć obwód minimum 6-8 cm; parametrem jest ilość pni oraz obwód najcieńszego i najgrubszego pnia.
Forma wielopienna także zalecana jest w przypadkach nasadzeń w biogrupach, w miejscach umożliwiających naturalny rozwój korony;
 - **forma krzewiasta** - forma drzewa, które ma minimum 3 rozgałęziające się pędy wyrastające do 50 cm. Parametrem jest wysokość najwyższego pędu.

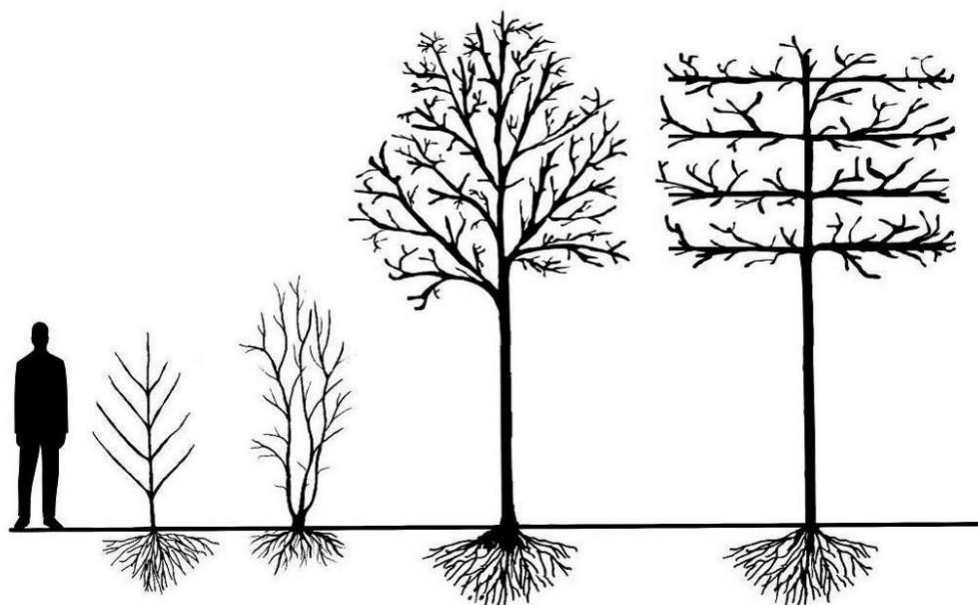
Forma wielopienna i krzewiasta zalecane są w przypadkach nasadzeń małych i średnich drzew: w donicach, zwartych grupach i biogrupach; drzew soliterowych pod warunkiem zaplanowania regularnych prac pielęgnacyjnych;

- **forma pienna** - forma krzewu lub drzewa z wyraźnie uformowanym pniem i koroną.

Forma pienna zalecana jest w przypadkach nasadzeń: drzew w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych i na placach; na skwerach i zieleńcach; w miejscach wymagających zachowania otwartego widoku;

- **rośliny o pokroju formowanym** – forma drzewa z wyraźnie uformowaną koroną.

Drzewa formowane zalecane są do stosowania w miejscach reprezentacyjnych lub jako element kompozycji architektonicznej - pod warunkiem zaplanowania regularnych prac pielęgnacyjnych.



Ryc. 30. Formy drzew materiału szkółkarskiego (Oprac. M. Kulon na podstawie: Grąbczewski i in. 2018). Kolejno od lewej forma: naturalna, wielopienna (wielopniowa), pienna, formowana.

Poniżej przedstawiono wykaz przykładowych gatunków i odmian drzew, krzewów i pnączy proponowanych do nasadzeń w trudnych warunkach miejskich (np. w pasach drogowych lub na terenach o ubogim siedlisku).

Propozycje podstawowego doboru gatunkowego drzew, krzewów i pnączy zostały opracowane w oparciu o *Zielone miasto. Zieleń przy ulicach* (Szulc i in. 2013), uzupełnione o gatunki i odmiany sprawdzone lokalnie na terenie Katowic.

Na terenach o dobrych warunkach siedliskowych (parki, ogrody, tereny zieleni o właściwej niezdegradowanej glebie i strukturze szaty roślinnej, itp.) listę stosowanych gatunków i odmian można rozszerzyć o inne dostępne w handlu rośliny, z uwzględnieniem strefy mrozoodporności roślin Katowic (strefa 6B), zgodnie z aktualnymi zaleceniami Związku Szkółkarzy Polskich: *Katalog roślin, drzewa, krzewy, byliny polecane przez Związek Szkółkarzy Polskich*.

6) Konieczne jest aby proponowane gatunki roślin cechowały się:

- podwyższoną odpornością na trudne warunki siedliskowe (nadmierne zagęszczenie gleby, mała zasobność w składniki pokarmowe);
- podwyższone zasolenie;

- podwyższone przesuszenie.

Gatunki wskazane jako cechujące się podwyższoną odpornością na trudne warunki siedliskowe można stosować w miejscach o najsilniejszej antropopresji: wzdłuż głównych i ruchliwych ulic oraz na towarzyszących im zieleńcach i placach.

Ponadto wskazano gatunki i odmiany posiadające walory biocenotyczne (pokarm w postaci kwiatów i/lub owoców dla zwierząt - owadów, ptaków, ssaków oraz umożliwiające schronienie drobnym zwierzętom).

Proponowany poniżej wykaz ma charakter otwarty, a doборы roślin w projektach mogą być uzupełniane o gatunki dostosowane do konkretnych wymagań. W poniższych wykazach nie uwzględniono wszystkich gatunków rodzimych, pominięto rośliny, które z różnych względów stwarzają problemy w uprawie na terenie miejskim (np. brzoza brodawkowata).

4.6.1. Drzewa

Tabela 1. Przykładowe gatunki drzew do nasadzeń w warunkach miejskich wraz ze wskazaniem ich cech.

* klasy odporności na trudne warunki miejskie:

+ gatunek wykazujący nieznacznie podwyższoną odporność na wskazany czynnik

++ gatunek wykazujący znacznie podwyższoną odporność na wskazany czynnik

Gatunek i odmiana (alfabetycznie nazwami łacińskimi)	Klasa odporności na trudne warunki miejskie*			Walory biocenotyczne
	trudne warunki siedliskowe	zasolenie	susza	
A. Drzewa wysokie (powyżej 15m)				
A.1. średnica korony: szeroka (powyżej 10m):				
Abies concolor - jodła jednobarwna	+		+	nasiona, schronienie
Abies nordmanniana - jodła kaukaska	+			nasiona, schronienie
Acer platanoides - klon pospolity oraz odmiany: 'Schwedleri'	+			owoce, schronienie
Acer pseudoplatanus - klon jawor oraz odmiany: 'Atropurpureum', 'Leopoldii', 'Purpurascens', 'Purpureum', 'Worleei'	+			owoce, schronienie
Acer rubrum - klon czerwony	++	+		owoce, schronienie
Acer saccharinum - klon srebrzysty oraz odmiana: 'Laciniatum Wieri'	+	+		owoce, schronienie
Aesculus × carnea - kasztanowiec czerwony oraz odmiana: 'Briotii'	+			kwiaty, schronienie
Aesculus hippocastanum - kasztanowiec biały (k. pospolity) oraz odmiany: 'Baumannii'	+			kwiaty, schronienie
Alnus glutinosa – olsza czarna	++			nasiona
Fagus sylvatica - buk zwyczajny oraz odmiany: 'Aspleniifolia', 'Laciniata', 'Pendula', 'Purpurea'='Atropunicea', 'Tricolor', 'Rohanii', 'Rotundifolia'. 'Zlatia'	+			owoce, schronienie
Fraxinus excelsior - jesion wyniosły oraz odmiany: f. diversifolia, 'Atlas'	+	+		owoce, schronienie
Ginkgo biloba - miłorząb dwuklapowy	++	+	++	schronienie
Fraxinus pennsylvanica - jesion pensylwański	+	+	+	kwiaty, owoce
Larix decidua - modrzew europejski	+			nasiona
Liquidambar styraciflua - ambrowiec balsamiczny (a. amerykański)	+			kwiaty, owoce, schronienie

Gatunek i odmiana (alfabetycznie nazwami łacińskimi)	Klasa odporności na trudne warunki miejskie*			Walory biocenotyczne
	trudne warunki siedliskowe	zasolenie	susza	
<i>Liriodendron tulipifera</i> - tulipanowiec amerykański oraz odmiana: 'Aureomarginatum'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> - metasekwoja chińska oraz odmiana: 'Goldrush'	+			nasiona, schronienie
<i>Pinus cembra</i> - sosna limba	+			nasiona, schronienie
<i>Pinus nigra</i> - sosna czarna	+			nasiona, schronienie
<i>Pinus strobus</i> - sosna wejmutka	+			nasiona, schronienie
<i>Platanus × hispanica</i> - platan klonolistny odmiana: 'Acerifolia'	++	+	++	schronienie
<i>Populus × berolinensis</i> - topola berlińska	+			schronienie
<i>Populus alba</i> - topola biała	+	+		schronienie
<i>Populus nigra</i> - topola czarna	++	+	+	schronienie
<i>Populus simonii</i> - topola Simona	+	+	+	schronienie
<i>Quercus coccinea</i> - dąb szkarłatny	+		+	owoce, schronienie
<i>Quercus frainetto</i> - dąb węgierski	+			owoce, schronienie
<i>Quercus palustris</i> - dąb błotny	++	+	+	owoce, schronienie
<i>Quercus petraea</i> - dąb bezszypułkowy oraz odmiany: 'Mespilifolia'	++	+	+	owoce, schronienie
<i>Quercus robur</i> - dąb szypułkowy oraz odmiana: 'Pendula'	+	+		owoce, schronienie
<i>Sophora japonica</i> (<i>Styphnolobium japonicum</i>) - sofora chińska (szupin chiński, peretkowiec chiński)	+	+	+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Tilia × europaea</i> - lipa holenderska oraz odmiany: 'Pallida', 'Wratislaviensis'	+		+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Tilia cordata</i> - lipa drobnolistna oraz odmiana: 'Greenspire'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Tilia 'Euchlora'</i> - lipa krymska	+		+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Tilia platyphyllos</i> - lipa szerokolistna oraz odmiana: 'Fastigiata'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Ulmus × hollandica</i> - wiąz holenderski	+			owoce, schronienie
<i>Ulmus laevis</i> - wiąz szypułkowy	+			owoce, schronienie
A. Drzewa wysokie (powyżej 15m)				
A.2. Średnica korony: średnia (5-10m):				
<i>Acer pseudoplatanus</i> - klon jawor odmiana: 'Rotterdam'	+			owoce, schronienie
<i>Acer rubrum</i> 'Red Sunset' - klon czerwony 'Red Sunset'	++	+		owoce, schronienie
<i>Acer saccharinum</i> - klon srebrzysty odmiana: 'Pyramidale'	+	+		owoce, schronienie
<i>Fraxinus excelsior</i> - jesion wyniosły odmiana: 'Altena'	+	+		owoce, schronienie
<i>Gleditsia triacanthos</i> - glediczja trójcierniowa oraz odmiany: 'Moraine', f. <i>inermis</i>	++	++	++	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Liriodendron tulipifera</i> - tulipanowiec amerykański odmiana: 'Fastigiatum'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Populus alba</i> - topola biała odmiany: 'Pyramidalis', 'Raket'	+	+		schronienie

Standardy kształtowania zieleni w Katowicach

Gatunek i odmiana (alfabetycznie nazwami łacińskimi)	Klasa odporności na trudne warunki miejskie*			Walory biocenotyczne
	trudne warunki siedliskowe	zasolenie	susza	
<i>Populus nigra</i> - topola czarna odmiana: 'Italica'	++	+	+	schronienie
<i>Populus simonii</i> - topola Simona odmiana: 'Fastigiata'	+	+	+	schronienie
<i>Populus tremula</i> - topola osika	+	++	+	schronienie
<i>Quercus robur</i> - dąb szypułkowy odmiana: 'Fastigiata'	+	+		owoce, ochronienie
<i>Sophora japonica</i> (<i>Styphnolobium japonicum</i>) - sofora chińska (szupin chiński, peretkowiec chiński) odmiany: 'Columnaris', 'Fastigiata', 'Pyramidalis'	+	+	+	kwiaty, owoce, ochronienie
A. Drzewa wysokie (powyżej 15m)				
A.3. średnica korony: wąska (do 5m):				
<i>Liquidambar styraciflua</i> - ambrowiec balsamiczny (a. ameykański) odmiana: 'Slender Silhouette'	+			kwiaty, owoce, ochronienie
<i>Picea omorika</i> - świerk serbski	+			nasiona
<i>Quercus robur</i> - dąb szypułkowy odmiana: 'Fastigiata Koster'	+	+		owoce, ochronienie
<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. glauca – daglezja zielona odm. sina	+			schronienie
<i>Ulmus</i> - wiąz odmiana: 'Columella'	+			owoce, ochronienie
B. Drzewa średniej wysokości (10-15m)				
B.1. średnica korony: średnia (5-10m):				
<i>Acer campestre</i> - klon polny oraz odmiana: 'Elsrijk'	++	+	+	owoce, ochronienie
<i>Acer platanoides</i> - klon pospolity odmiany: 'Cleveland', 'Crimson King', 'Deborah', 'Drummondii', 'Faassen's Black', 'Palmatifidum', 'Prigo', 'Royal Red'	+			owoce, ochronienie
<i>Acer pseudoplatanus</i> 'Nizetti' - klon jawor 'Nizetti'	+			owoce, ochronienie
<i>Alnus cordata</i> - olsza sercowata	+	+	+	nasiona, ochronienie
<i>Alnus incana</i> - olsza szara oraz odmiany: 'Aurea', 'Laciniata'	+	+	+	nasiona, ochronienie
<i>Carpinus betulus</i> - grab pospolity oraz odmiany: 'Columnaris', 'Fastigiata', 'Quercifolia'	+			owoce, ochronienie
<i>Catalpa bignonioides</i> - surmia bigoniowa (s. zwyczajna, katalpa zwyczajna) oraz odmiana: 'Aurea'	+		+	kwiaty, ochronienie
<i>Cladrastis kentukea</i> - strączyn żółty	+			owoce, ochronienie
<i>Corylus colurna</i> - leszczyna turecka	+	+	+	owoce, ochronienie
<i>Elaeagnus angustifolia</i> - oliwnik wąskolistny	++	+	++	kwiaty, owoce, ochronienie
<i>Fagus sylvatica</i> - buk zwyczajny oraz odmiany: 'Pendula'	+			owoce, ochronienie
<i>Fraxinus excelsior</i> - jesion wyniosły odmiana: 'Pendula'	+	+		owoce
<i>Fraxinus ornus</i> - jesion mannowy	+		+	kwiaty, owoce

Gatunek i odmiana (alfabetycznie nazwami łacińskimi)	Klasa odporności na trudne warunki miejskie*			Walory biocenotyczne
	trudne warunki siedliskowe	zasolenie	susza	
<i>Gleditsia triacanthos</i> - glediczja trójcierniowa odmiany: 'Skyline', 'Sunburst'	++	++	++	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Liquidambar styraciflua</i> - ambrowiec balsamiczny (a. amerykański) odmiany: 'Aurea', 'Fastigiata', 'Moraine', 'Worplesdon'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Magnolia kobus</i> - magnolia japońska	+	+		kwiaty, schronienie
<i>Malus × purpurea</i> - jabłoń purpurowa	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Morus alba</i> - morwa biała	++		+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Paulownia</i> - paulownia odmiany: 'Oxy Tree', 'Shan Tong'	+			kwiaty
<i>Picea pungens</i> - świerk kujący oraz odmiana: 'Glaucia'	+			nasiona, schronienie
<i>Pinus banksiana</i> - sosna Banksa	+			nasiona, schronienie
<i>Platanus × hispanica</i> - platan klonolistny odmiany: 'Alphen's Globe', 'Pyramidalis'	++	+	++	schronienie
<i>Prunus mahaleb</i> - wiśnia wonna	+		+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Prunus serrulata</i> - wiśnia piłkowana odmiany: 'Kanzan', 'Royal Burgundy'	+			kwiaty, schronienie
<i>Prunus virginiana</i> - czeremcha wirginijska oraz odmiany: 'Canada Red', 'Schubert'	+	+	+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Pyrus calleryana</i> - grusza drobnoowocowa	++	+	++	kwiaty, owoce
<i>Pyrus salicifolia</i> - grusza wierzbolistna oraz odmiana: 'Pendula'	+		+	kwiaty, owoce
<i>Robinia × ambigua</i> - robinia pośrednia odmiana: 'Decaisneana'	+		+	kwiaty
<i>Salix × sepulcralis</i> - wierzbą płacząca odmiana: 'Chrysocoma'	+		+	
<i>Sorbus aria</i> - jarzęb mączny oraz odmiany: 'Lutescens', 'Magnifica', 'Majestica'	+	+	++	kwiaty, owoce
<i>Sorbus aucuparia</i> - jarzęb pospolity oraz odmiana: 'Pendula'	+		+	kwiaty, owoce
<i>Sorbus intermedia</i> - jarzęb szwedzki oraz odmiana: 'Brouwers'	++	+	+	kwiaty, owoce
<i>Sorbus latifolia</i> - jarzęb szerokolistny oraz odmiana: 'Atrovirens'	+	+		kwiaty, owoce
<i>Taxus baccata</i> - cis pospolity (c. jagodowy)	+			osnówki nasion, schronienie
<i>Tsuga canadensis</i> – choina kanadyjska	+			schronienie
<i>Ulmus minor</i> - wiąz polny (w. pospolity)	+			owoce, schronienie
B. Drzewa średniej wysokości (10-15m) B.2. średnica korony: wąska (do 5m):				
<i>Acer campestre</i> - klon polny odmiana: 'Green Column'	++	+	+	owoce, schronienie
<i>Acer platanoides</i> - klon pospolity odmiany: 'Columnare', 'Crimson Sentry'	+			owoce, schronienie

Standardy kształtowania zieleni w Katowicach

Gatunek i odmiana (alfabetycznie nazwami łacińskimi)	Klasa odporności na trudne warunki miejskie*			Walory biocenotyczne
	trudne warunki siedliskowe	zasolenie	susza	
<i>Carpinus betulus</i> - grab pospolity oraz odmiana: 'Frans Fontaine'	+			owoce, schronienie
<i>Fagus sylvatica</i> - buk zwyczajny odmiany: 'Dawyck', 'Dawyck Gold', 'Dawyck Purple', 'Purple Fountain'	+			owoce
<i>Ginkgo biloba</i> - miłorząb dwuklapowy odmiany: 'Fastigiata', 'Princeton Sentry'	++	+	++	
<i>Populus tremula</i> - topola osika odmiana: 'Erecta'	+	++	+	
<i>Pyrus calleryana</i> - grusza droбноowocowa odmiany: 'Chanticleer', 'Capital'	++	+	++	kwiaty, owoce
<i>Sorbus × arnoldiana</i> - jarzab Arnolda odmiana: 'Schouten'	+		+	kwiaty, owoce
<i>Sorbus × thuringiaca</i> - jarzab turyngski oraz odmiana: 'Fastigiata'	+	+	++	kwiaty, owoce
<i>Sorbus aucuparia</i> - jarzab pospolity odmiany: 'Fastigiata', 'Sheerwater Seedling'	+		+	kwiaty, owoce
<i>Tilia cordata</i> - lipa drobnolistna odmiana: 'Rancho'	+			kwiaty, owoce, schronienie
C. Drzewa niskie (do 10m)				
C.1. średnica korony: średnia (5-10m):				
<i>Aesculus hippocastanum</i> 'Pyramidalis'- kasztanowiec biały 'Pyramidalis'	+			kwiaty, schronienie
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Sunburst' - gledicja trójcierniowa 'Sunburst'	+			schronienie
<i>Malus</i> - jabłoń odmiany: 'Profusion', 'Profesor Sprenger'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Prunus cerasifera</i> – śliwa wiśniowa odmiany: 'Nigra'	+		+	kwiaty, schronienie
C. Drzewa niskie (do 10m)				
C.2. średnica korony: wąska (do 5m):				
<i>Acer campestre</i> - klon polny odmiany: 'Anny's Globe', 'Nanum'	++	+	+	owoce
<i>Acer campestre</i> - klon polny oraz odmiana: 'Nanum'	++	+	+	owoce, schronienie
<i>Acer platanoides</i> - klon pospolity odmiana: 'Globosum'	+			owoce
<i>Catalpa bignonioides</i> - surmia bignoniowa (s. zwyczajna, katalpa zwyczajna) odmiana: 'Nana'	+		+	kwiaty
<i>Crataegus × lavalleyi</i> - głóg Lavallego odmiana: 'Carrierei'	+		+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Crataegus × media</i> - głóg pośredni oraz odmiany: 'Alboplana', 'Paul's Scarlet', 'Rubra Plena'	++	+	+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Crataegus monogyna</i> - głóg jednoszyjkowy oraz odmiany: 'Stricta', 'Compacta', 'Rosea'	++	+	+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Crataegus persimilis</i> (<i>C. prunifolia</i>) - głóg śliwolistny odmiana: 'Splendens'	++	+	++	kwiaty, owoce
<i>Fagus sylvatica</i> - buk zwyczajny odmiana: 'Purpurea Pendula'	+			owoce

Gatunek i odmiana (alfabetycznie nazwami łacińskimi)	Klasa odporności na trudne warunki miejskie*			Walory biocenotyczne
	trudne warunki siedliskowe	zasolenie	susza	
<i>Fraxinus ornus</i> - jesion mannowy odmiana: 'Mecsek'='Meczek'	+		+	kwiaty, owoce
<i>Liquidambar styraciflua</i> - ambrowiec balsamiczny (a. amerykański) odmiana: 'Gum Ball'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Malus</i> - jabłoń odmiany: 'Adirondack', 'Evereste', 'Ola', 'Royalty', 'Rudolph', 'Van Eseltine'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Prunus cerasifera</i> – śliwa wiśniowa odmiany: 'Pissardii'	+		+	kwiaty, schronienie
<i>Prunus × eminens</i> - wiśnia osobliwa odmiana: 'Umbraculifera'	++	+	+	kwiaty, owoce
<i>Prunus serrulata</i> - wiśnia piłkowana odmiana: 'Amonagawa', 'Pink Perfection'	+			kwiaty, schronienie
<i>Quercus palustris</i> - dąb błotny odmiana: 'Green Dwarf'	++	+	+	owoce, schronienie
<i>Robinia pseudacacia</i> - robinia akacjowa (r. biała) odmiana: 'Umbraculifera'	++	++	++	kwiaty
<i>Sorbus</i> - jarząb odmiana: 'Flanrock'	+			kwiaty, owoce
<i>Sorbus × arnoldiana</i> - jarząb Arnolda odmiana: 'Golden Wonder'	+		+	kwiaty, owoce
<i>Sorbus aucuparia</i> - jarząb pospolity odmiana: 'Rossica Major'	+		+	kwiaty, owoce
<i>Tilia cordata</i> - lipa drobnolistna odmiana: 'Green Globe'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Tilia tomentosa</i> - lipa srebrzysta odmiana: 'Silver Globe'	+		+	kwiaty, owoce
<i>Ulmus glabra</i> 'Camperdownii' - wiąz górski 'Camperdownii'	+			kwiaty, schronienie

4.6.2. Krzewy

Tabela 2. Przykładowe gatunki krzewów do nasadzeń wraz ze wskazaniem ich cech.

* klasy odporności na trudne warunki miejskie:

+ gatunek wykazujący nieznacznie podwyższoną odporność na wskazany czynnik

++ gatunek wykazujący znacznie podwyższoną odporność na wskazany czynnik

Gatunek i odmiana (alfabetycznie nazwami łacińskimi)	Klasa odporności na trudne warunki miejskie*			Walory biocenotyczne
	trudne warunki siedliskowe	zasolenie	susza	
<i>Acer tataricum ssp. ginnala</i> - klon ginnala	+		+	owoce, schronienie
<i>Amorpha fruticosa</i> - amorfka krzewiasta	+	+	++	kwiaty, schronienie
<i>Berberis koreana</i> - berberys koreański	+		+	kwiaty, owoce
<i>Berberis ottawiensis</i> - berberys ottawski	+		+	kwiaty, owoce
<i>Berberis verruculosa</i> - berberys brodawkowaty	+			kwiaty, owoce
<i>Berberis vulgaris</i> - berberys pospolity	+		+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Berberis thunbergii</i> - berberys Thunberga oraz odmiany: 'Admiration', 'Maria', 'Orange Rocket'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Buddleja davidii</i> - budleja Davida	+		+	kwiaty
<i>Caragana arborescens</i> - karagana syberyjska	++	+	++	kwiaty, schronienie
<i>Caragana frutex</i> - karagana podolska	+	+	++	kwiaty, schronienie
<i>Chaenomeles × superba</i> - pigwowiec pośredni	+			kwiaty, owoce
<i>Chaenomeles japonica</i> - pigwowiec japoński	+			kwiaty, owoce
<i>Chaenomeles speciosa</i> - pigwowiec okazały (p. właściwy)	+			kwiaty, owoce
<i>Colutea arborescens</i> - moszenki południowe	++	+	++	kwiaty
<i>Cornus mas</i> - dereń jadalny	++			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Cornus kousa</i> 'Milky Way' - dereń kousa 'Milky Way'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Cornus sanguinea</i> 'Midwinter Fire' - dereń świdwa 'Midwinter Fire'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Cornus sericea</i> 'Kelsey' - dereń rozłogowy 'Kelsey'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Corylus avellana</i> 'Contorta' - leszczyna pospolita 'Contorta'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Cotinus coggygria</i> - perukowiec podolski	+	+	++	kwiaty
<i>Cotoneaster</i> 'Coral Beauty' - irga 'Coral Beauty'	+			kwiaty, owoce
<i>Cotoneaster dielsianus</i> - irga Dielsa	+			kwiaty, owoce
<i>Cotoneaster divaricatus</i> - irga rokrzewiona	+			kwiaty, owoce
<i>Cotoneaster foveolatus</i> - irga jamkowata	+			kwiaty, owoce
<i>Cotoneaster horizontalis</i> - irga pozioma	+			kwiaty, owoce
<i>Cotoneaster lucidus</i> - irga błyszcząca	+			kwiaty, owoce
<i>Cotoneaster multiflorus</i> - irga wielkokwiatowa	+			kwiaty, owoce
<i>Cotoneaster</i> 'Ursynów' - irga 'Ursynów'	+			kwiaty, owoce
<i>Deutzia scabra</i> - żylstek szorstki	+			kwiaty, schronienie
<i>Elaeagnus commutata</i> - oliwnik srebrzysty	+	+	++	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Elaeagnus umbellata</i> - oliwnik baldaszkowy	+		++	kwiaty, owoce, schronienie

Gatunek i odmiana (alfabetycznie nazwami łacińskimi)	Klasa odporności na trudne warunki miejskie*			Walory biocenotyczne
	trudne warunki siedliskowe	zasolenie	susza	
<i>Euonymus alatus</i> 'Compactus' - trzmielina oskrzydłona 'Compactus'	+		+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Euonymus europaeus</i> - trzmielina pospolita	+		+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Euonymus fortunei</i> - trzmielina Fortune'a	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i> - forsycja pośrednia	+			kwiaty, schronienie
<i>Forsythia</i> 'Maluch' - forsycja 'Maluch'	+			kwiaty
<i>Forsythia suspensa</i> - forsycja zwisła	+			kwiaty, schronienie
<i>Hamamelis</i> × <i>intermedia</i> - oczar pośredni	+			kwiaty, schronienie
<i>Hamamelis virginiana</i> - oczar wirginijski	+			kwiaty, schronienie
<i>Hippophaë rhamnoides</i> - rokitnik pospolity	++	+	++	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Hydrangea arborescens</i> - hortensja krzewiasta oraz odmiany: 'Annabell'	+			kwiaty
<i>Hydrangea macrophylla</i> - hortensja ogrodowa	+			kwiaty
<i>Hydrangea paniculata</i> - hortensja bukietowa oraz odmiany: 'Limelight'	+			kwiaty
<i>Juniperus</i> × <i>pfitzeriana</i> - jałowiec pośredni (j. Pfitzera)	+			schronienie
<i>Juniperus chinensis</i> - jałowiec chiński	+			schronienie
<i>Juniperus confertas</i> - jałowiec nadbrzeżny	+			
<i>Juniperus communis</i> - jałowiec pospolity	+			schronienie
<i>Juniperus horizontalis</i> - jałowiec płozący	+			
<i>Juniperus rigida</i> - jałowiec sztywny	+			
<i>Juniperus sabina</i> - jałowiec sabiński (j. sawiński)	+			
<i>Juniperus squamata</i> – jałowiec łuskowaty	+			
<i>Juniperus virginiana</i> - jałowiec wirginijski	+			
<i>Kerria japonica</i> - złotlin chiński	+			kwiaty
<i>Ligustrum vulgare</i> - ligustr pospolity	++	+	+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Lonicera maackii</i> - suchodrzew Maacka	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Lonicera pileata</i> - suchodrzew chiński	+			kwiaty
<i>Lonicera xylosteum</i> - suchodrzew pospolity	+	+	+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Microbiota decussata</i> - mikrobiota syberyjska	+			
<i>Pinus mugo</i> - sosna górska (kosodrzewina)	+			schronienie
<i>Potentilla fruticosa</i> - pięciornik krzewiasty	+		+	kwiaty
<i>Prunus laurocerasus</i> – lauowiśnia wschodnia	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Prunus spinosa</i> - śliwa tarnina	++		++	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Prunus triloba</i> - migdałek trójklapowy	+			kwiaty
<i>Ptelea trifoliata</i> - parczelina trójlistkowa	++	+		kwiaty
<i>Pyracantha coccinea</i> - ognik szkarłatny	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Ribes alpinum</i> - porzeczka alpejska	++		+	kwiaty, owoce, schronienie

Standardy kształtowania zieleni w Katowicach

Gatunek i odmiana (alfabetycznie nazwami łacińskimi)	Klasa odporności na trudne warunki miejskie*			Walory biocenotyczne
	trudne warunki siedliskowe	zasolenie	susza	
<i>Ribes aureum</i> - porzeczka złota	+	+	+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Ribes sanguineum</i> - porzeczka krwista	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Rhododendron</i> sp. - różanecznik	+			schronienie
<i>Rosa</i> sp. 'Marathon' - róża 'Marathon'	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Rosa canina</i> - róża dzika	+		+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Rosa multiflora</i> - róża wielokwiatowa	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Rosa rubiginosa</i> - róża rdzawa	+			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Salix purpurea</i> - wierzba purpurowa	++			kwiaty, schronienie
<i>Sorbaria sorbifolia</i> – tawlina jarzębolistna	++	+		kwiaty, schronienie
<i>Spiraea 'Arguta'</i> - tawuła wczesna	++			kwiaty, schronienie
<i>Spiraea betulifolia</i> - tawuła brzoźolistna	+	+		kwiaty, schronienie
<i>Spiraea chamaedryfolia</i> - tawuła ożankolistna	+			kwiaty, schronienie
<i>Spiraea densiflora</i> - tawuła gęstokwiatowa	+	+		kwiaty, schronienie
<i>Spiraea 'Grefsheim'</i> - tawuła norweska	+		+	kwiaty, schronienie
<i>Spiraea japonica</i> - tawuła japońska oraz odmiany: 'Albiflora', 'Anthony Waterer', 'Dart's Red', 'Genpei', 'Golden Princess', 'Goldflame', 'Goldmound', 'Little Princess', 'Macrophylla', 'Walbura'	++			kwiaty, schronienie
<i>Staphylea pinnata</i> - kłokoczka południowa	+			kwiaty, schronienie
<i>Stephanandra incisa</i> - tawulec pogięty	+			kwiaty
<i>Symphoricarpos × chenaultii</i> - śnieguliczka Chenaulta oraz odmiany: 'Hancock'	+		+	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Symphoricarpos orbiculatus</i> - śnieguliczka koralowa	+		++	kwiaty, owoce, schronienie
<i>Tamarix ramosissima</i> - tamaryszek rozgałęziony (t. pięciopręcikowy)	+	+		kwiaty, schronienie
<i>Tamarix tetrandra</i> - tamaryszek czteropręcikowy	+	+		kwiaty, schronienie
<i>Taxus × media</i> - cis pośredni	+			osnówki nasion
<i>Taxus baccata</i> - cis pospolity	+			osnówki nasion
<i>Viburnum lantana</i> - kalina hordowina	++			kwiaty, owoce, schronienie
<i>Weigela florida</i> - krzewuska cudowna	+			kwiaty

4.6.3. Pnącza

Tabela 3. Przykładowe gatunki pnączy do nasadzeń wraz ze wskazaniem ich cech.

* klasy odporności na trudne warunki miejskie:

+ gatunek wykazujący nieznacznie podwyższoną odporność na wskazany czynnik

++ gatunek wykazujący znacznie podwyższoną odporność na wskazany czynnik

Gatunek i odmiana (alfabetycznie nazwami łacińskimi)	Odporność na trudne warunki siedliskowe*	Walory biocenotyczne	Organy czepne	Możliwe podpory	Walory dekoracyjne
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (<i>A. glandulosa</i>) - winnik zmienny	+	kwiaty, owoce, schronienie	wąsy	ściany, trejaże, kraty, linki	liście, owoce
<i>Aristolochia macrophylla</i> - kokornak wielkolistny	+	kwiaty, schronienie	pędy	trejaże, kraty, linki	liście, kwiaty, owoce
<i>Campsis radicans</i> - milin amerykański	+	kwiaty, schronienie	pędy	trejaże, kraty, linki,	liście, kwiaty, owoce
<i>Celastrus orbiculatus</i> - dławisz okrągłolistny	+	kwiaty, owoce, schronienie	pędy	trejaże, kraty, linki,	liście, kwiaty, owoce
<i>Clematis</i> sp. - powojnik	+	kwiaty, owoce,	pędy	ściany, trejaże, kraty, linki	liście, kwiaty,
<i>Hedera helix</i> - bluszcz pospolity	+	kwiaty, owoce, schronienie	korzenie przybyszo we, pędy	ściany, trejaże, kraty, linki	liście, kwiaty, owoce
<i>Hydrangea petiolaris</i> - hortensja pnąca	+	kwiaty, schronienie	korzenie przybyszo we, pędy	ściany, trejaże, kraty, linki	liście, kwiaty, owoce
<i>Lonicera × tellmanniana</i> - wiciokrzew Tellmanna	+	kwiaty, schronienie	pędy	trejaże, kraty, linki,	liście, kwiaty, owoce
<i>Lonicera periclymenum</i> - wiciokrzew pomorski	+	kwiaty, schronienie	pędy	trejaże, kraty, linki,	liście, kwiaty, owoce
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> - winobluszcz trójklapowy	+	kwiaty, owoce, schronienie	wąsy z przylgami	ściany, trejaże, kraty, linki	liście, owoce
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> - winobluszcz pięciolistkowy	+	kwiaty, owoce, schronienie	wąsy z przylgami	ściany, trejaże, kraty, linki	liście, owoce
<i>Vitis labrusca</i> - winorośl truskawkowa	+	kwiaty, owoce, schronienie	wąsy	trejaże, kraty, linki,	liście, owoce
<i>Vitis riparia</i> - winorośl wonna	++	kwiaty, owoce, schronienie	wąsy	trejaże, kraty, linki,	liście, owoce
<i>Wisteria floribunda</i> - glicynia kwiecista	+	kwiaty, schronienie	pędy	trejaże, kraty, linki,	liście, kwiaty, owoce
<i>Wisteria sinensis</i> - glicynia chińska	+	kwiaty, schronienie	pędy	trejaże, kraty, linki,	liście, kwiaty, owoce

4.7. Propozycje gatunków w odniesieniu do funkcji terenu

Poniżej przedstawiono proponowane wykazy roślin do zastosowania w odniesieniu do ich funkcji na terenie Katowic. Prezentowany spis jest propozycją – projektanci mogą rozszerzać doборы w nawiązaniu do wymagań siedliskowych i kompozycyjnych danego terenu.

• Zieleń na rondach

aksamitka (<i>Tagetes</i>),	rozchodnik pajęczynowaty (<i>Sedum arachnoideum</i>),
barwinek większy (<i>Vinca major</i>) 'Variegata',	rozplenica japońska (<i>Pennisetum alopecuroides</i>),
berberys Thunberga (<i>Berberis thunbergii</i>) oraz odmiany: 'Admiration', 'Atropurpurea Nana', 'Bagatel', 'Green Carpet', 'Kobold', 'Tiny Gold',	róża okrywowa (<i>Rosa</i>) oraz odmiany: 'Alba Meidiland', 'Bonica 82', 'Dagmar Hastrup', 'Lavendel Dream', 'Lovely Fair', 'Moja Hammarberg', 'Nozomi', 'Smart Roadrunner', 'Sunny Rose', 'The Fairy', 'Weisse Immensee',
czyściec wełnisty (<i>Stachys byzantina</i>),	rudbekia błyskotliwa (<i>Rudbeckia fulgida</i>),
irga (<i>Cotoneaster</i>) 'Ursynów'	runianka japońska (<i>Pachysandra terminalis</i>),
irga błyszcząca (<i>Cotoneaster lucidus</i>),	sosna górska (<i>Pinus mugo</i>),
irga pozioma (<i>Cotoneaster horizontalis</i>),	szałwia omszona (<i>Salvia nemorosa</i>),
jałowiec łuskowaty (<i>Juniperus squamata</i>),	śliwa karłowa odm. płoząca (<i>Prunus pumila</i> var. <i>depressa</i>),
jałowiec Pfitzera (<i>Juniperus x pfitzeriana</i>),	śmiatek darniowy (<i>Deschampsia cespitosa</i>) oraz odmiany: 'Goldtau',
jałowiec płozący (<i>Juniperus horizontalis</i>),	tawulec pogięty (<i>Stephanandra incisa</i>) 'Crispa',
jałowiec pospolity (<i>Juniperus communis</i>) 'Repanda',	tawuła japońska (<i>Spiraea japonica</i>) oraz odmiany: 'Albiflora', 'Anthony Waterer', 'Bullata', 'Candlelight', 'Crispa', 'Golden Carpet', 'Golden Princess', 'Japanese Dwarf', 'Little Princess', 'Shirobana', 'Sparkling Carpet', 'Walbura',
jałowiec sabiński (<i>Juniperus sabina</i>),	tawuła gęstokwiatowa (<i>Spiraea densiflora</i>),
kalina koralowa (<i>Viburnum opulus</i>) 'Nanum',	trzmielina Fortune'a (<i>Euonymus fortunei</i>),
kostrzewa sina (<i>Festuca glauca</i>),	wierzba płoząca odm. Srebrzysta (<i>Salix repens</i> var. <i>argentea</i>)
ligustr pospolity (<i>Ligustrum vulgare</i>),	
macierzanka piaskowa (<i>Thymus serpyllum</i>),	
mikrobiota syberyjska (<i>Microbiota decussata</i>),	
liliowiec (<i>Heimerocallis</i>),	
pięciornik krzewiasty (<i>Potentilla fruticosa</i>) oraz odmiany: 'Goldfinger', 'Goldstar', 'Hopley's Orange', 'Manchu', LOVELY PINK 'Pink Beauty' PRINCESS 'Pink Queen', 'Red Ice', 'Tangerine', 'Tilford Cream',	
porzeczka alpejska (<i>Ribes alpinum</i>)	
rozchodnik łopatkowaty (<i>Sedum spathulifolium</i>),	
rozchodnik ostry (<i>Sedum acre</i>),	

• Żywopłot formowany do wys. 50cm

berberys Thunberga (<i>Berberis thunbergii</i>) 'Admiration',	ligustr pospolity (<i>Ligustrum vulgare</i>),
klon polny (<i>Acer campestre</i>),	tawuła gęstokwiatowa (<i>Spiraea densiflora</i>),

• Żywopłot formowany do wys. 150cm

berberys Thunberga (<i>Berberis thunbergii</i>) 'Maria', 'Orange	ognik szkarłatny (<i>Pyracantha coccinea</i>) 'Soleil d'Or',
--	--

Rocket', 'Red Pillar',
buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*) 'Atropunicea',
cis pośredni (*Taxus × media*) 'Hillii',
jałowiec pośredni (*Juniperus × pfitzeriana*),
klon polny (*Acer campestre*),
ligustr pospolity (*Ligustrum vulgare*)
miłorząb dwuklapowy (*Ginkgo biloba*),
modrzew europejski (*Larix decidua*),
modrzew japoński (*Larix kaempferi*),

porzeczka alpejska (*Ribes alpinum*),
śnieguliczka Doorenbosa (*Symphoricarpos doorenbosii*) oraz odmiany: 'Amethyst', 'Magic Berry', 'Mother of Pearl', 'White Hedge',
tawuła gęstokwiatowa (*Spiraea densiflora*),
tawuła van Houtte'a (*Spiraea xvanhoutteia*) 'Gold Fountain',
tawuła nipponńska (*Spiraea nipponica*) oraz odmiany: 'June Bride', 'Snowmound',

• Żywopłot formowany do wys. 300cm

berberys ottawski (*Berberis ottawiensis*),
buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*) 'Atropunicea',
grab pospolity (*Carpinus betulus*) 'Frans Fontaine', 'Fastigiata',
choina kanadyjska (*Tsuga canadensis*),
cis pośredni (*Taxus × media*) oraz odmiany: 'Hicksii', 'Farmen',
irga błyszcząca (*Cotoneaster lucidus*),
irga pomarszczona (*Cotoneaster bullatus*),
porzeczka alpejska (*Ribes alpinum*) oraz odmiany: 'Schmidt',
śnieguliczka biała (*Symphoricarpos albus*),
świerk kłujący (*Picea pungens*) oraz odmiany: 'Edith', 'Hoopsii', 'Koster',
tawuła van Houtte'a (*Spiraea xvanhoutteia*),
tawuła szara (*Spiraea xcinerea*) 'Grefsheim',

irga rozkrzewiona (*Cotoneaster divaricatus*),
ligustr pospolity (*Ligustrum vulgare*) oraz odmiany: 'Atrovirens',
modrzew europejski (*Larix decidua*),
modrzew japoński (*Larix kaempferi*),
ognik szkarłatny (*Pyracantha coccinea*) 'Orange Glow'
pęcherznica kalinolistna (*Physocarpus opulifolius*) oraz odmiany: 'Dart's Gold', 'Minda', 'Diabolo', 'Luteus', 'Red Baron',
tawuła wczesna (*Spiraea xarguta*),
wierzba purpurowa (*Salix purpurea*) oraz odmiany: 'Nana',
żylistek szorski (*Deutzia scabra*) 'Candidissima', 'Plena',
żywotnik zachodni (*Thuja occidentalis*),

• Żywopłot naturalny do wys. 50cm

berberys Thunberga (*Berberis thunbergii*) 'Admiration',
klon polny (*Acer campestre*),
pięciornik krzewiasty (*Potentilla fruticosa*) oraz odmiany: 'Goldteppich', 'Kobold', 'Pink Beauty', 'Tilford Cream',

tawuła gęstokwiatowa (*Spiraea densiflora*),
tawuła japońska (*Spiraea japonica*) oraz odmiany: 'Golden Princess', 'Little Princess', 'Walbura'

• Żywopłot naturalny do wys. 150cm

berberys Thunberga (*Berberis thunbergii*) 'Maria', 'Orange Rocket', 'Red Pillar',
forsycja pośrednia (*Forsythia × intermedia*) 'Flojor', 'Maluch',
hortensja bukietowa (*Hydrangea paniculata*),
jaśminowiec wonny (*Philadelphus coronarius*) 'Albatre', 'Biały Karzeł',

róża (*Rosa*) oraz odmiany: 'Dart's Defender', 'Hansa', 'Moje Hammarberg',
róża pomarszczona (*Rosa rugosa*) oraz odmiany: 'Dagmar Hastrup', 'Hansa', 'Short Track',
śnieguliczka Doorenbosa (*Symphoricarpos doorenbosii*) oraz odmiany: 'Amethyst', 'Magic Berry', 'Mother of Pearl', 'White Hedge',

Standardy kształtowania zieleni w Katowicach

klon polny (*Acer campestre*),

krzewuska cudowna (*Weigela florida*) oraz odmiany: 'Alexandra', 'Red Prince'

krzewuska Middendorfa (*Weigela middendorffiana*),

lilak Meyera (*Syringa meyeri*) 'Palibin',

ognik szkarłatny (*Pyracantha coccinea*) 'Soleil d'Or',

pięciornik krzewiasty (*Potentilla fruticosa*) oraz odmiany: 'Abbotswood', 'Goldfinger', 'Uman',

tawuła gęstokwiatowa (*Spiraea densiflora*),

tawuła van Houtte'a (*Spiraea xvanhoutteia*) 'Gold Fountain',

tawuła japońska (*Spiraea japonica*) oraz odmiany: 'Albiflora', 'Anthony Waterer', 'Dart's Red', 'Genpei', 'Goldflame', 'Goldmound', 'Little Princess', 'Macrophylla',

tawuła nipponńska (*Spiraea nipponica*) oraz odmiany: 'June Bride', 'Snowmound',

tawuła wczesna (*Spiraea xarguta*),

• Żywopłot naturalny do wys. 300cm

berberys ottawski (*Berberis ottawiensis*),

choina kanadyjska (*Tsuga canadensis*),

dereń biały (*Cornus alba*) 'Sibirica'

forsycja pośrednia (*Forsythia x intermedia*) 'Goldzauber', 'Lynwood', 'Spectabilis',

hortensja bukietowa (*Hydrangea paniculata*),

irga błyszcząca (*Cotoneaster lucidus*),

irga pomarszczona (*Cotoneaster bullatus*),

irga rozkrzewiona (*Cotoneaster divaricatus*),

jałowiec pospolity (*Juniperus communis*),

jaśminowiec wonny (*Philadelphus coronarius*) oraz odmiany: 'Schneesturm', 'Virginal',

klon polny (*Acer campestre*),

krzewuska cudowna (*Weigela florida*) oraz odmiany: 'Brigela', 'Bristol Ruby', 'Eva Rathke', 'Rumba', 'Styriaca',

leszczyna południowa (*Corylus maxima*) 'Purpurea',

ligustr pospolity (*Ligustrum vulgare*) oraz odmiany: 'Atrovirens',

lilak pospolity (*Syringa vulgaris*) oraz odmiany: 'Andenken an Ludwig Spath', 'Katherine Havemeyer',

ognik szkarłatny (*Pyracantha coccinea*) 'Orange Glow',

pęcherznica kalinolistna (*Physocarpus opulifolius*) oraz odmiany: 'Dart's Gold', 'Minda', 'Diabolo', 'Luteus', 'Red Baron',

róża (*Rosa*) 'Robusta',

róża wielkokwiatowa (*Rosa multiflora*),

suchodrzew tatarski (*Lonicera tatarica*) 'Arnold Red',

śnieguliczka biała (*Symphoricarpos albus*),

świerk serbski (*Picea omorika*),

tawuła van Houtte'a (*Spiraea xvanhoutteia*),

tawuła szara (*Spiraea xcinerea*), 'Grefsheim',

tawulec Tanaki (*Stephanandra tanakae*),

tawuła wczesna (*Spiraea xarguta*),

wierzba purpurowa (*Salix purpurea*) oraz odmiany: 'Nana',

żylistek szorski (*Deutzia scabra*) 'Candidissima', 'Plena',

żywotnik zachodni (*Thuja occidentalis*),

4.8. Wytyczne dotyczące sadzenia roślin

4.8.1. Wytyczanie lokalizacji sadzonych roślin

- 1) Tyczenie nasadzeń musi nadzorować osoba posiadająca umiejętności czytania map zasadniczych i rysunków architektonicznych. W przypadku sadzenia roślin w pobliżu infrastruktury, należy zachować szczególną staranność w zapewnieniu odległości przewidzianych w projekcie od zastanej infrastruktury. Prace ziemne należy wykonać z zachowaniem najwyższej ostrożności, aby uniknąć uszkodzenia elementów infrastruktury niewykazanych na mapach zasadniczych.
- 2) W sytuacjach, gdy nie ma możliwości łatwego domierzenia lokalizacji drzewa za pomocą taśmy mierniczej lub dalmierza, należy skorzystać z pomocy geodety w wytyczaniu rozmieszczenia drzew.
- 3) Jeżeli podczas wytyczania nasadzeń zostaną stwierdzone nieprzewidziane kolizje z infrastrukturą lub zielenią istniejącą należy wstrzymać prace i powiadomić o tych problemach zamawiającego lub inspektora nadzoru.
- 4) Wszelkie odstępstwa od projektu w trakcie jego realizacji muszą być uzgodnione z projektantem, inspektorem nadzoru i zamawiającym.

4.8.2. Przygotowanie terenu pod nowe nasadzenia

- **Przygotowanie podłoża pod nasadzenia**

- 1) Konieczne jest oczyszczenie terenu przeznaczonego pod nasadzenia ze wszelkich zanieczyszczeń.
- 2) Należy skontrolować niwelację terenu w celu zapewnienia spływu wód opadowych w kierunku roślin. Wyjątkiem jest spływ wód opadowych z nawierzchni, które ze względu na utrzymanie zimowe i zasolenie nie mogą być kierowane pod rośliny.
- 3) Jeżeli teren pod nasadzenia jest silnie zdegradowany, należy wymienić ziemię pod każde sadzone drzewo lub krzew w ilości dwukrotności średnicy i głębokości bryły korzeniowej.
- 4) Rekultywacja profilu glebowego powinna obejmować:
 - sprawdzenie właściwości fizycznych i chemicznych gleby (w razie konieczności z użyciem badań laboratoryjnych) i ewentualne zastosowanie działań korygujących (np.: dodatek kompostu, wapnowanie, nawożenie, itp.);
 - w miarę możliwości uprawa (spulchnienie) wierzchniej warstwy gleby do głębokości minimum 30 cm (optymalnie 50 - 70 cm) ręcznie, poprzez orkę lub użycie kultywatora lub sprężonego powietrza, uwaga: w trakcie zabiegu spulchniania omijać korzenie istniejących drzew oraz infrastrukturę;
 - wyrównanie powierzchni (bronowanie, grabienie, itp.).
- 5) W przypadku realizacji nasadzeń w sąsiedztwie innych drzew, ochrona zastanych systemów korzeniowych powinna być realizowana poprzez:
 - kontrolne rozpoznanie zasięgu i układu korzeni (ręczne odkrywki glebowe - szpadlem lub sprężonym powietrzem);
 - ewentualną korektę zasięgu przygotowania podłoża oraz lokalizacji nowych nasadzeń, z ominięciem korzeni zastanych.

- **Transport materiału roślinnego**

6) Podczas transportu roślin nie może dojść do uszkodzenia materiału roślinnego. Należy odpowiednio zabezpieczyć bryły korzeniowe przed uszkodzeniem, przesuszeniem lub przemarzaniem, a także pnie i pędy roślin przed uszkodzeniami. Po przywiezieniu roślin na miejsce docelowe, trzeba je niezwłocznie posadzić. W przypadku, gdy jest to niemożliwe, rośliny należy zadołować w zacienionym miejscu, podlać i zabezpieczyć przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych.

4.8.3. Sadzenie drzew

W ramach Standardu omówiono zakres i techniki zakładania zieleni. Poniżej przedstawiono kwestie kluczowe i uniwersalne dla większości prac:

- **termin sadzenia roślin** – rośliny uprawiane w pojemnikach mogą być sadzone w ciągu całego sezonu wegetacyjnego, poza okresem gdy gleba jest zamarznięta. Sadzenie roślin kopanych z gruntu o bryle korzeniowej zabezpieczonej jutą i siatką wykonuje się od marca do października, najlepiej od razu po dostawie, natomiast sadzenie roślin bez bryły (z gołym korzeniem) powinno nastąpić wczesną wiosną lub jesienią (gdyż w tych terminach są te rośliny oferowane), niezwłocznie po dostawie. Należy unikać sadzenia roślin w okresach upalnych i suchych, nie wolno sadzić roślin w warunkach zamarzniętej gleby. Posadzone rośliny należy obficie podlać i zapewnić im regularne podlewanie, szczególnie w okresie od maja do września;
- **parametry materiału roślinnego i zakres prac** należy dostosować indywidualnie do lokalizacji z uwzględnieniem zaleceń jakościowych Związku Szkółkarzy Polskich¹⁸;
- **pochodzenie materiału szkółkarskiego** powinno odpowiadać lokalnym warunkom klimatycznym - zasadne jest aby preferować rośliny uprawiane w szkółkach zlokalizowanych w tej samej lub chłodniejszej strefie klimatycznej (mrozoodporności) co Katowice (minimum 6B, lub lepiej 6A, 5, itd.);
- **konieczność weryfikacji zgodności z dokumentacją** realizowanych prac – wszystkie parametry powinny odpowiadać zapisom w projekcie i STWiOR;
- **przewodzenie nadzorów** jakości wykonywanych prac, w szczególności prac zanikowych i podlegających zakryciu.

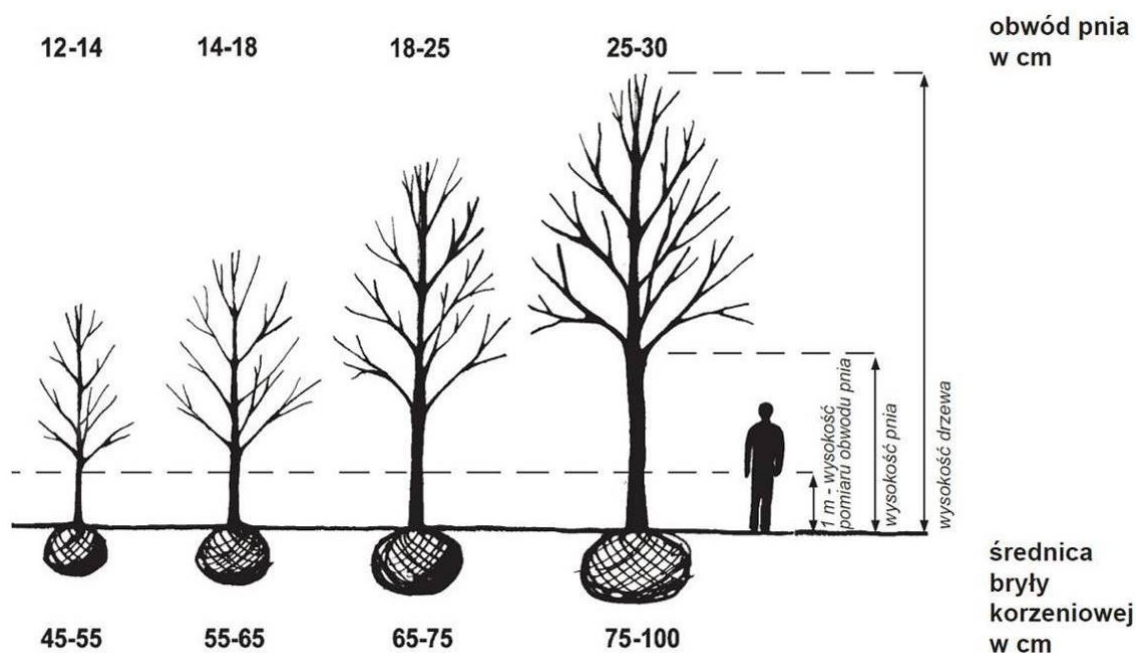
- **Parametry materiału roślinnego**

1) Materiał roślinny musi pochodzić z produkcji szkółkarskiej i być zgodny z zaleceniami jakościowymi Związku Szkółkarzy Polskich (Grąbczewski i in. 2018). Materiał roślinny powinien być zdrowy oraz być zgodny z spisem roślin zawartym w projekcie. Każda roślina lub partia wspólnie zapakowanych roślin powinny posiadać etykietę z nazwą gatunku i odmiany. W przypadku, kiedy mamy do czynienia z grupą roślin tego samego gatunku należy oznaczyć rośliny etykietami z dwóch stron grupy. Drzewa i krzewy powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz wyprowadzone zgodnie z zasadami agrotechniki szkółkarskiej.

¹⁸ Jan Grąbczewski (red.) Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego, Związek Szkółkarzy Polskich, 2018.

2) Pożądane cechy materiału roślinnego:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie wykształcony;
- przyrost ostatniego roku powinien przedłużać przewodnik zgodnie z cechami gatunku lub odmiany (z wyjątkiem form wielopiennych, krzewiastych, kulistych, zwisających, odmian o powyginanych pędach i drzew formowanych - strzyżonych);
- pędy boczne korony drzewa rozmieszczone zgodnie z cechami gatunku lub odmiany, korona w miarę możliwości symetryczna;
- w przypadku korony kształtowanej, powinna ona być uformowana w wyniku produkcji szkółkarskiej z zabliźnionymi śladami cięć;
- w przypadku drzew alejowych - przewodnik ukształtowany zgodnie z cechami gatunku lub odmiany;
- u form szczepionych bez odrostów i odrośli z podkładki;
- system korzeniowy powinien być skupiony, prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne;
- bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana, nieuszkodzona i zabezpieczona (materiałem biodegradowalnym - tkaniną rozkładającą się najpóźniej w ciągu 1,5 roku po posadzeniu, bryła drzewa liściastego o obwodzie pnia powyżej 14 cm dodatkowo zabezpieczona siatką z nieocynkowanego drutu, w przypadku drzewa iglastego o zabezpieczeniu siatką decyduje producent);
- materiał kopany z gruntu (z odsłoniętym systemem korzeniowym), dopuszcza się wyłącznie w przypadku małych drzew (do 14 cm obwodu pnia), sadzonych na terenach o korzystnych warunkach siedliskowych, przy czym nie wolno stosować roślin bez bryły korzeniowej dla gatunków trudno przyjmujących się - np. dębów, buków oraz drzew iglastych.



Ryc. 31. Zalecane proporcje średnicy bryły korzeniowej do obwodu pnia drzewa (Grąbczewski i in. 2018).

3) Niedopuszczalne wady dla materiału szkółkarskiego to:

- wszelkiego rodzaju uszkodzenia mechaniczne części roślin: pni, korzeni, głównego przewodnika oraz nienaturalne (niezgodne z cechami odmiany) deformacje;
- odrosty i odrośla z podkładki poniżej miejsca szczepienia;
- ślady żerowania szkodników, owocniki grzybów, zrakowacenia, nienaturalne przebarwienia, wypływy i wysięki lub inne oznaki chorób;
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory (poza typowymi dla gatunku – np. platan) zarówno na częściach nadziemnych jak i na korzeniach;
- martwica i pęknięcia kory na przewodniku;
- uszkodzenia pąka szczytowego przewodnika, w sytuacji gdy roślina nie wykształciła nowego pąka szczytowego w wyniku celowych zabiegów szkółkarskich;
- przewodniki z nieprawidłowymi rozwidleniami - konkurencyjnymi;
- ślady nieprawidłowego cięcia (z uszkodzeniem obrączki, zbyt rozległe i niezabliźnione rany, itp.).

4) Ponadto zaleca się:

- dokonanie odbioru materiału szkółkarskiego przed wykonaniem nasadzeń;
- sadzenie drzew o minimalnym obwodzie pnia 16 cm (mierzonym na wysokości 100 cm). Zamawiający ma prawo do zmiany tego parametru biorąc pod uwagę gatunek oraz odmianę drzewa;
- wymagania od dostawcy materiału szkółkarskiego świadectwa jakości oraz obowiązkowo paszportu Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.¹⁹



Ryc. 32. Sadzenie dębów na Osiedlu Tysiąclecia.

Fot. S. Rybok

¹⁹ Informacja dotycząca paszportów dostępna jest na stronie PIORiN: <http://piorin.gov.pl/zdrowie-roslin/paszportowanie-roslin/informacje-ogolne/>.

- **Wymagania dotyczące materiałów**

5) Ilość i parametry materiałów niezbędnych do posadzenia drzewa są różne w zależności od rozmiaru rośliny oraz lokalizacji. W przypadku sadzenia drzewa o obwodzie 16 cm niezbędne są następujące materiały:

- ziemia urodzajna;
- paliki o średnicy 6 lub 8 lub 10 cm (w zależności od wielkości sadzonego drzewa);
- poprzeczki drewniane do łączenia palików oraz taśma do wiązania pnia;
- przekompostowana kora drzew iglastych lub inny materiał np. grys do ściółkowania. W przypadku sadzenia drzew większych możliwa jest ich stabilizacja za pomocą kotew i pasów.

Tabela 4. Przykładowe zestawienie materiałów niezbędnych do posadzenia jednego drzewa.

Lp.	Materiał	Specyfikacja	Ilość (dla 1 drzewa)
1.	Ziemia urodzajna	Wolna od zanieczyszczeń i chwastów, o zawartości substancji organicznej minimum 3%.	0,2-1 m ³ w zależności od jakości zastanego podłoża.
2.	Paliki drewniane do stabilizacji drzew	Toczone, niezabezpieczone środkami konserwującymi, - jeden koniec palika ostro zakończony. Średnica 6 lub 8 lub 10 cm, wysokość palików ok. 2,0-2,5-3,0 m, w zależności od wysokości drzew (w przypadku drzew o obwodach powyżej 18 cm należy stosować paliki o średnicy min. 8 cm).	3 sztuki.
3.	Poprzeczki do łączenia palików	Deski lub półwałki o szerokości min. 6 cm.	9 sztuk (3 na górze, 6 przy gruncie).
4.	Taśma do palikowania	Szerokość min. 5 cm.	3 m bieżące.
5.	Kora do ściółkowania	Przekompostowana i odkwaszona kora iglasta (dla roślin wymagających kwaśnego podłoża - nieodkwaszona).	0,12 m ³ .

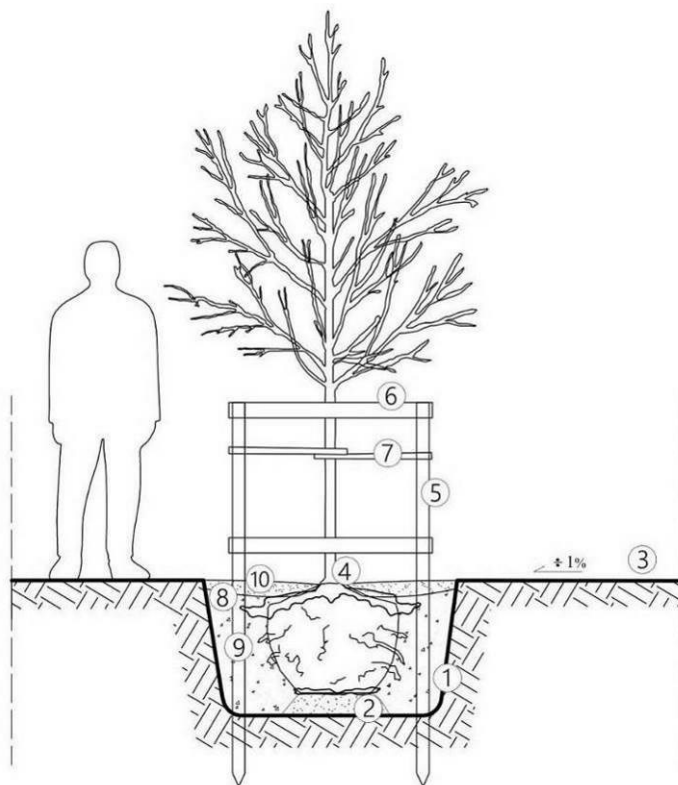
6) W przypadku zagrożenia obgryzania (zgryzania lub spalowania) roślin przez zwierzęta zaleca się stosowanie osłonek leśnych (wada: niska trwałość), siatek ochronnych lub wygrodzeń.

7) Dla drzew i krzewów sadzonych w trudnych warunkach siedliskowych zaleca się przewidzieć aplikację hydrożelu w ilości zgodniej z przedmiarem materiałów niezbędnych do wykonania prac.

8) Sposób posadzenia drzewa powinien być dostosowany do: warunków lokalnych, gatunku drzewa oraz planowanego efektu kompozycji przestrzennej.

- **Przykładowe warianty sadzenia drzew**

W ramach niniejszego Standardu przedstawiono dwa warianty sadzenia drzewa (ryc. poniżej).



Ryc. 33. Schemat sadzenia drzewa (wariant 1) w warunkach sprzyjających (drzewo o wymiarach 12-14cm i wys. 200cm stabilizowane za pomocą 3 niskich palików) (oprac. Ł. Dworniczak, M. Kulon).

I. Przygotowanie dołu

1. Rozmiar dołu ok. 2-3 razy większy od bryły korzeniowej. Głębokość i szerokość dołu powinny umożliwić swobodny rozwój bryły korzeniowej.
2. Ubita podstawa na potrzeby stabilizacji bryły korzeniowej, zapobiegająca zapadaniu się bryły.
3. Powierzchnowe ukształtowanie nawierzchni w otoczeniu drzewa w celu umożliwienia spływu wód opadowych w kierunku drzewa. Uwaga: drzewo nie może być głębiej posadzone niż rosło w szkółce - nie wolno zasypywać szyi korzeniowej!

II. Stabilizacja drzewa

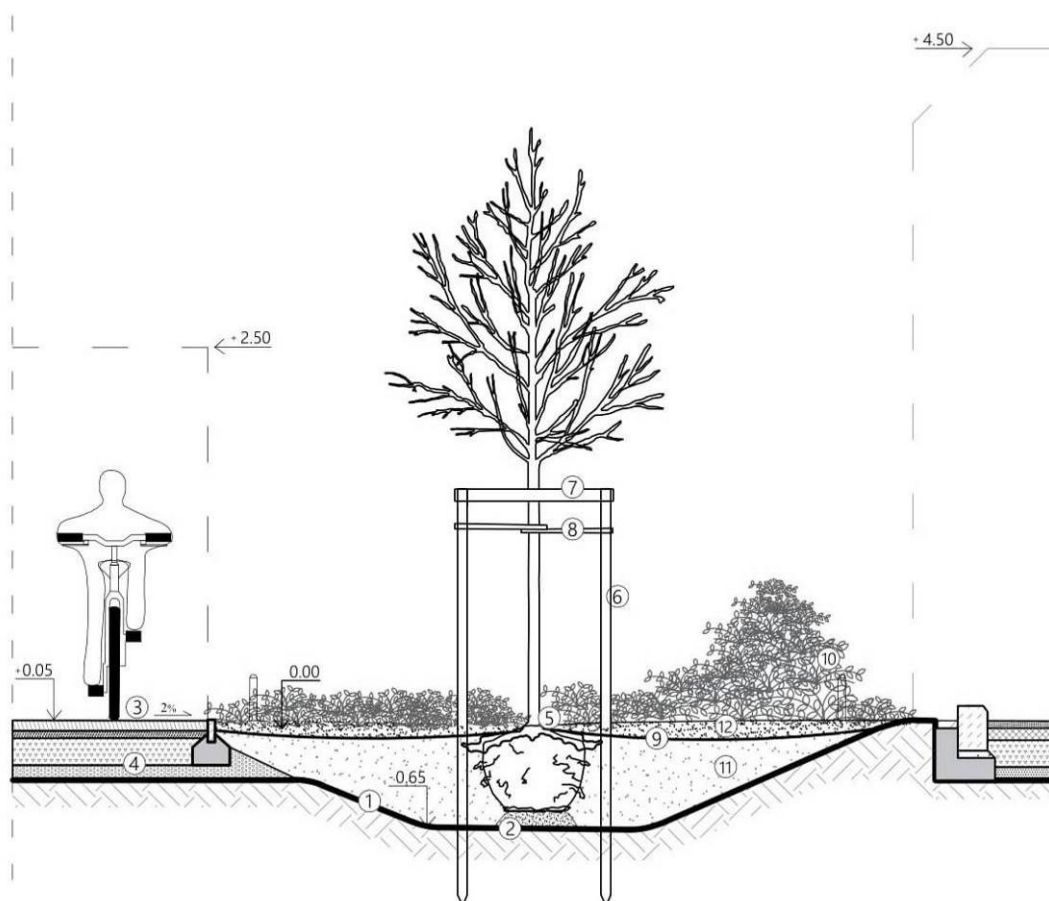
4. Posadowienie drzewa, tak aby nasada pnia była na wysokości poziomu gruntu. Drzewa w balocie powinny mieć siatkę (kosz) i jutę rozciągniętą i odsuniętą od szyi korzeniowej.
5. Trzy paliki zabite w grunt rodzimy w odległości min. 10cm od bryły korzeniowej.
6. Łączenia palików sztywnymi poprzeczkami oraz zabezpieczona nasada pnia przed zniszczeniem (np. w czasie koszenia).
7. Mocowanie drzewa do palików za pomocą wiązania taśmą ogrodniczą.

Rozwiązanie alternatywne (stabilizacja drzewa za pomocą kotew i pasów mocujących pod powierzchnią terenu):

- 5'. Trzy kotwy stalowe o długości min. 1m ze stali zbrojeniowej żebrowanej średn. min. 14mm z przyspawanymi uszami w górnej części, zabite w regularnych odstępach w grunt rodzimy w odległości min. 10cm od bryły korzeniowej, lub kotwami wkręcanymi w grunt o długości dostosowanej do wielkości drzewa i warunków gruntowych.
- 6'. Mocowanie bryły do kotew za pomocą naprężanych pasów mocujących w układzie trójkątnym.

III. Poprawa warunków siedliskowych drzewa

8. Ukształtowana misa (zagłębienie na wodę) głębokości ok. 5 cm.
9. Ziemia urodzajna z ewentualnymi dodatkami nawozów.
10. Ściółka grubości 5-10 cm.



Ryc. 34. Schemat sadzenia drzewa (wariant 2) w pasie drogowym – w trudnych warunkach. Przedstawiono drzewo o wymiarach 16-18 cm i wys. 400 cm stabilizowane za pomocą 3 niskich palików (oprac. Ł. Dworniczak, M. Kulon).

I. Przygotowanie dołu

1. Rozmiar dołu minimum 5-razy większy od bryły korzeniowej.
2. Ubita podstawa na potrzeby stabilizacji bryły korzeniowej, zapobiegająca zapadaniu się bryły.
3. Ukształtowanie nawierzchni umożliwiające spływ wód opadowych w kierunku drzewa.
4. Podłoże strukturalne w podbudowie nawierzchni utwardzonych.

II. Stabilizacja drzewa

5. Posadowienie drzewa, tak aby nasada pnia była na wysokości poziomu gruntu. Drzewa w balocie powinny mieć siatkę (kosz) i jutę rozciągniętą i odsuniętą od szyi korzeniowej.
6. Trzy paliki zabite w grunt rodzimy w odległości min. 10 cm od bryły korzeniowej.
7. Łączenia palików sztywnymi poprzeczkami.
8. Mocowanie drzewa do palików za pomocą wiązania taśmą ogrodniczą.

Rozwiązanie alternatywne (stabilizacja drzewa za pomocą kotew i pasów mocujących pod powierzchnią terenu):

- 6'. Trzy kotwy stalowe o długości min. 1m ze stali zbrojeniowej żebrowanej średn. min. 14mm z przyspawanymi uszami w górnej części, zabite w regularnych odstępach w grunt rodzimy w odległości min. 10cm od bryły korzeniowej.
- 7'. Mocowanie bryły do kotew za pomocą naprężanych pasów mocujących w - układzie trójkątnym.

III. Poprawa warunków siedliskowych drzewa

9. Ukształtowana misa (zagłębienie na wodę) głębokości ok. 8 cm w raz z nasadzeniami roślin okrywowych oraz konstrukcjami ograniczającymi wjazd na teren zieleni.

10. Pas krzewów ekranujących od strony ulicy (wys. ok. 100 cm).

11. Ziemia urodzajna z ewentualnymi dodatkami nawozów.

12. Ściółka grubości 5-10 cm

9) Miejsce oraz rozstawa sadzenia powinny zostać wytyczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową.

10) Obowiązuje następujący sposób przygotowania terenu i sadzenia drzewa:

Doły pod drzewo powinny mieć wielkość, która umożliwi im prawidłowy wzrost i rozwój. Zaleca się, aby objętość dołu była 2-3 razy większa od bryły korzeniowej sadzonej rośliny, tak aby umożliwić rozwój nowych korzeni włóśnikowych. Konieczne jest, aby dół zaprawić ziemią urodzajną.

Rośliny zaraz po posadzeniu należy obficie podlać, około 10 litrów na każdy 1 cm średnicy pnia mierzony na wysokości 130 cm na jedno drzewo. Należy dokładnie ucisnąć ziemię na granicy bryły korzeniowej nasadzonych roślin.

Zaleca się wykonanie zamulenia dołów (przelanie dużą ilością wody) pod nasadzenia, w celu sprawdzenia przesiąkania gleby oraz wykluczenia niesprzyjających warunków glebowych – zagęszczonej warstwy glebowej.

Ukształtowanie misy - zagłębienie o średnicy 70-80 cm i głębokości około 5 cm powinno być ukształtowane tak, aby umożliwić zatrzymanie wody w strefie bryły korzeniowej. Zbyt głęboka misa będzie narażała drzewo na uduszenie w wyniku zasypania odziomka.

Paliki do stabilizacji drzewa należy zamontować poza systemem korzeniowym w taki sposób, aby nie uszkodzić bryły korzeniowej rośliny. W przestrzeni publicznej zaleca się stosować minimum trzy paliki dla stabilizacji jednego drzewa. Dodatkowo należy wykonać wiązanie do zamocowania pnia do palików (3 paliki + wiązanie miękkie i podwójne sztywne z półwałków).

Kotwy do stabilizacji drzewa pod powierzchnią terenu także należy zamontować poza systemem korzeniowym w taki sposób, aby nie uszkodzić bryły korzeniowej rośliny. Należy użyć 3 kotew stalowych o długości min. 1m ze stali zbrojeniowej żebrowanej średn. min. 14mm z przyspawanymi uszami w górnej części. Powinny one być zabite w regularnych odstępach w grunt rodzimy w odległości min. 10cm od bryły korzeniowej lub kotwami wkręcanymi w grunt o długości dostosowanej do wielkości drzewa i warunków gruntowych (dostępne są kotwy od 40-240cm długości). Bryłę korzeniową należy ustabilizować za pomocą naprężanych pasów mocujących rozmieszczonych w układzie trójkątnym i zamocowanych do kotew.

Rozłożenie warstwy kory - ściółkowanie. Kora - mielona, przekompostowana kora sosnowa, odkwaszona (dla roślin wymagających kwaśnego podłoża - nieodkwaszona), frakcja do 8 cm z przewagą frakcji 2- 6 cm. Warstwa ściółki nie może być większa niż 10 cm, ponieważ zbyt duża jego ilość powoduje, że korzenie nie otrzymują odpowiedniej ilości tlenu. Alternatywnie można zastosować ściółkowanie z grysłu kamiennego (np. granitowego - frakcja 16-22 mm lub gnejsowego - frakcja 11-32 mm) - tzw. kora kamienna. Ściółka nie może przylegać do pnia, należy ją rozsunać tak, by tworzyła w pobliżu pnia dołek.

11) W przypadku prowadzenia prac pielęgnacyjnych po posadzeniu należy odkazić narzędzia ogrodnicze.

12) Teren po zakończeniu prac należy wyrównać i wygrabić. Usunąć ewentualnie występujące kamienie, chwasty. Zaleca się skontrolowanie wykonanych czynności, m.in. stabilności wykonanych podpór i wiązań dla nasadzonych drzew.

- **Pielęgnacja po posadzeniu**

13) Zabiegi pielęgnacyjne po zakończeniu prac powinny obejmować:

- wymianę uschniętych i uszkodzonych roślin, w miarę możliwości w tym samym roku (w odpowiednim terminie agrotechnicznym);
- podlewanie, odchwaszczanie i uzupełnianie kory w obrębie misy korzeniowej (lub innego użytego materiału ściółkującego);
- systematyczne podlewanie roślin min. 1 raz w tygodniu (w okresach posuchy lub suszy min. 3 razy w tygodniu);
- przycinanie posadzonych roślin zgodnie ze sztuką ogrodniczą odpowiednio dla gatunku i na uzgodnioną wysokość (w okresie pielęgnacji należy prowadzić sukcesywną korektę wysokości pomiędzy starymi i nowymi nasadzeniami uzupełniającymi);
- przeglądy i ochrona przed chorobami i szkodnikami roślin;
- zabezpieczenie na okres zimowy;
- wywóz biomasy na składowisko biomasy, w dniu wykonywania zabiegu.

14) Wykonawca zobowiązany jest do utylizacji odpadów powstałych w trakcie wykonywania prac.



Ryc. 35. Zabezpieczenie powierzchni biologicznie czynnej za pomocą ograniczników wjazdu. Fot.. Piotr Drozda.



Ryc. 37. Stabilizacja drzewa za pomocą pasów Fot.. Piotr Drozda.



Ryc. 36. Etykieta z kodem QR na posadzonym drzewie. Fot. S. Rybok

4.8.4. Sadzenie krzewów

- **Parametry materiału roślinnego**

1) Pożądane cechy materiału roślinnego:

- minimum 3 pędy z typowymi dla gatunku i odmiany rozgałęzieniami (dla pojemników do rozmiaru C3), dla pojemników większych odpowiednio: C5 - min. 4 szt., C7,5 - min. 5 szt., C10 i większych - min 6 szt., w przypadku krzewów słabo krzewiących się (np.: dereń jadalny, głóg szkarłatny, g. śliwolistny, oliwnik wąskolistny, trzmielina pospolita, rokitnik zwyczajny, śliwa tarnina, sumak octowiec, bez czarny, b. koralowy, tamaryszek), dopuszcza się mniejszą liczbę pędów;
- główne pędy boczne powinny wyrastać nie wyżej niż 10 cm nad szyjką korzeniową;
- u form szczepionych bez odrostów z podkładki;
- system korzeniowy powinien być skupiony, prawidłowo rozwinięty, z licznymi korzeniami drobnymi;
- materiał kopany z gruntu (z odsłoniętym systemem korzeniowym), dopuszcza się w przypadku gatunków dobrze przyjmujących się, sadzonych na terenach o korzystnych warunkach siedliskowych;
- w przypadku tego samego gatunku, materiał musi być równy, tzn. wielkość, stopień rozkrzewienia powinna być zbliżona;
- pędy na całej swojej długości nie mogą mieć uszkodzeń mechanicznych;
- liście powinny być odpowiednio wybarwione w stosunku co do gatunku i pory roku;
- niedopuszczalny jest materiał, który ma widoczne zmiany chorobowe lub ślady żerowania szkodników;
- krzew powinien być umiejscowiony w doniczce na środku, a pokrój jego powinien być odpowiedni dla gatunku;
- po wyciągnięciu bryły korzeniowej z doniczki, bryła powinna być przekorzeniona i zwarta,
- bryła korzeniowa nie może być przesuszona.

- **Wymagania dotyczące materiałów**

2) Ilość i parametry materiałów niezbędnych do posadzenia krzewów są różne w zależności od rozmiaru roślin oraz lokalizacji (przykładowe zestawienie zamieszczono poniżej).

Tabela 5. Przykładowe zestawienie materiałów niezbędnych do posadzenia jednego m² krzewów.

Lp.	Materiał	Specyfikacja	Ilość (dla 1 drzewa)
1.	Ziemia urodzajna (w przypadku jej stosowania)	Wolna od zanieczyszczeń i chwastów, o zawartości substancji organicznej minimum 3%.	0,05 – 0,10 m ³ w zależności od jakości zastanego podłoża.
2.	Kora do ściółkowania	Przekompostowana i odkwaszona kora iglasta (dla roślin wymagających kwaśnego podłoża - nieodkwaszona). Alternatywnie: grys kamienny (np. granitowy - frakcja 16-22mm lub gnejsowy - frakcja 11-32mm) - tzw. kora kamienna.	0,10 m ³

- **Przygotowanie powierzchni pod nasadzenia krzewów**

- należy w całości usunąć darń;
- kopanie dołów pod nasadzenia krzewów, bylin lub pnączy należy wykonać ręcznie lub mechanicznie. Średnica dołów powinna wynosić 0,3 m, głębokość 0,3 m. Krzewy powinny być sadzone min. 2-5 cm poniżej krawędzi sąsiadujących ciągów pieszych;
- głębokość sadzenia w przypadku roślin z bryłą korzeniową powinna odpowiadać głębokości jakiej rosły one w szkółce;
- po posadzeniu krzewów całość terenu wysypać ściółką o grubości min. 5 cm.

- **Pielęgnacja po posadzeniu**

3) Zabiegi pielęgnacyjne po zakończeniu prac powinny obejmować:

- podlewanie, odchwaszczanie i uzupełnianie ściółki (kory lub innego użytego materiału);
- wymianę uschniętych i uszkodzonych roślin;
- systematyczne podlewanie roślin minimum 1 raz w tygodniu (w okresach posuchy lub suszy minimum 3 razy w tygodniu, najlepiej wczesnym rankiem);
- przycinanie krzewów zgodnie ze sztuką ogrodniczą odpowiednio dla gatunku i na uzgodnioną wysokość (w okresie pielęgnacji należy prowadzić sukcesywną korektę wysokości pomiędzy starymi i nowymi nasadzeniami uzupełniającymi);
- ochronę przed chorobami i szkodnikami roślin;
- zabezpieczenie na okres zimowy;
- wywóz biomasy na składowisko biomasy w dniu wykonywania zabiegu.

4.8.5. Sadzenie pnączy

- 1) Pnącza mogą być uprawiane bezpośrednio na elewacjach budynków lub odpowiednio dopasowanych do rośliny konstrukcjach podporowych.
- 2) W przypadku uprawiania pnączy bezpośrednio na elewacjach budynków powinny być spełnione następujące uwarunkowania:
 - dobór gatunku pnącza posiadającego zdolność samoistnego chwytania się ściany elewacji (np.: bluszcz pospolity – korzenie przybyszowe, winobluszcz pięciolistkowy i trójklapowy – przyłgi);
 - elewacja powinna być w dobrym stanie technicznym, bez spękań i odwarstwień tynku;
 - pęd posadzonego pnącza należy owinać na cienkim paliku wbitym w ziemię pod kątem tak, aby oparł się na ścianie.
- 3) W przypadku stosowania podpór, mogą one mieć formę: krat, belek, słupów, lin, siatek. Muszą one jednak zapewniać odpowiednią nośność (wytrzymałość konstrukcji), trwałe zamocowanie oraz trwałość (odporność na degradację).
- 4) Współcześnie, często na potrzeby wprowadzania pnączy w przestrzeni zurbanizowanej, projektowane są specjalne rozwiązania umożliwiające rozrost rośliny:
 - zagłębione donice lub kontenery umożliwiające posadzenie roślin (realizowane wraz z zabezpieczeniem przed przemarzaniem);
 - przestrzenie w posadzkach z wymianą gruntu dla lepszego rozrostu systemu korzeniowego;
 - stalowe lub (rzadziej na terenach publicznych) drewniane ramy zaprojektowane jako podpory;
 - konstrukcje z krat stalowych jako podpory dla pnączy (zazwyczaj przy elewacjach);
 - konstrukcje z lin stalowych ocynkowanych;
 - wolnostojące lub mobilne ściany porośnięte pnączami.



Ryc. 38. Bluszcz pospolity posadzony w niewielkiej przestrzeni w nawierzchni utwardzonej.

Źródło: Pnącza w mieście, J. Mrowińska, <http://oaza-zieleni.blogspot.com/2016/06/pnacza-w-miescie.html>



Ryc. 39. Konstrukcje dla pnączy na elewacjach.

Źródło: artykuł „Konstrukcje podporowe na ścianach”, J. Borowski, [https://www.clematis.com.pl/informacje-o-roslinach/\(...\)991-konstrukcje-podporowe-na-scianach](https://www.clematis.com.pl/informacje-o-roslinach/(...)991-konstrukcje-podporowe-na-scianach)

4.8.6. Sadzenie bylin i traw ozdobnych

- 1) Byliny i trawy ozdobne powinny być wprowadzane w nawiązaniu do zastanych warunków glebowych, nasłonecznienia oraz dostępności wody. Kluczowe jest również zaplanowanie utrzymania rabaty bylinowej (częstotliwość zabiegów, wymiana roślin), co będzie determinowało skład gatunkowy.
- 2) Rabaty ozdobne (regularne, z ograniczoną liczbą gatunków) należy wprowadzać w miejscach reprezentacyjnych (np. skwery lub zabytkowe założenia parkowe). Na pozostałych terenach należy realizować rabaty ekstensywne, które cechuje znaczna bioróżnorodność oraz naturalny charakter.
- 3) Optymalny terminy sadzenia bylin i traw ozdobnych to wiosna (kwiecień-maj) oraz późne lato (sierpień-wrzesień), przy czym zazwyczaj wiosną materiał roślinny jest bardziej dostępny.
- 4) Miejsce do sadzenia powinno być wolne od chwastów, kamieni i zanieczyszczeń.
- 5) Sposób przygotowania terenu, podłoża oraz sposób sadzenia powinny być dostosowane do wymagań wprowadzanych gatunków roślin. Prace te należy wykonać zgodnie z Zaleceniami jakościowymi Związku Szkółkarzy Polskich.



Ryc. 40. Plac kwiatowy. Fot. S. Rybok

4.8.7. Opracowanie dokumentacji powykonawczych

- 1) Po zakończeniu robót, wykonawca ma obowiązek opracowania rysunków powykonawczych wraz z dokumentacją fotograficzną. Zasadne jest, aby wykonawca sporządził dokumentację z zastosowaniem technik geodezyjnych - w szczególności pomiary posadzonych drzew i grup krzewów.
- 2) Dokumentacja powykonawcza powinna być przekazana zarządcy terenu w trzech egzemplarzach oraz organowi konserwatorskiemu w przypadku obszarów objętych ochroną konserwatorską.

5. Utrzymanie zieleni

Standardy utrzymania zieleni w polskich miastach są określone indywidualnie w nawiązaniu do lokalnych uwarunkowań: przyrodniczych, rodzaju terenów zieleni oraz priorytetów samorządu. Obecnie nie obowiązują krajowe normatywy w tym zakresie, a wybrane zagadnienia regulują następujące opracowania:

- Standard Cięcia i Pielęgnacji Drzew; Fundacja EkoRozwoju (SCiPD 2021);
- Standard Inspekcji i Diagnostyki Drzew; Fundacja EkoRozwoju; 2021 r. (SiDD 2021);
- Standard branży architektury krajobrazu. Projektowanie, zakładanie i utrzymanie łąk kwietnych; Stowarzyszenie Architektury Krajobrazu (PZiUŁK 2020).

5.1. Ogólne wytyczne dotyczące utrzymania terenów zieleni

Istotne jest ograniczenie, bądź zaprzestanie niektórych zabiegów pielęgnacyjnych na terenach istniejących parków, skwerów, zieleńców w celu zwiększenia bioróżnorodności, ochrony zwierząt, owadów w okresie jesienno-zimowym i utrzymania lub poprawienia warunków siedliskowych.

- 1) Zaleca się ograniczenie lub zaprzestanie wygrabiania liści na terenach zieleni. W przypadku jesienno-wygrabiania należy zrezygnować z usuwania liści w skupiskach drzew i krzewów oraz w miejscach gęstego pokrycia roślinnością (np. runo leśne, niekiedy runo parkowe), a także w innych miejscach wskazanych przez zamawiającego. Zamawiający może wskazać miejsce składowania wygrabionych liści.
- 2) Zaleca się ochronę istniejących nawierzchni żwirowych podczas wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych (zbyt mokre i grząskie podłoże).
- 3) Zaleca się racjonalizację zabiegów pielęgnacyjnych na terenach zieleni – ograniczenia koszenia i wywozu biomasy.
- 4) Zaleca się wprowadzanie ograniczeń dotyczących tonażu pojazdów, które pracują na terenach zieleni – patrz rozdział: 3.3. Ogólne wymagania dotyczące tonażu pojazdów mechanicznych.

5.1.1. Zabytkowe parki

- 1) Dobrą praktyką jest opracowanie kwerendy interpretacyjnej źródeł oraz studium krajobrazowego dla zabytkowego terenu zieleni. Opracowania te mają na celu zebranie kompletu informacji nt. danego terenu oraz określenie kierunków i zasad gospodarowania obszarem. Są one również podstawą do opracowania programu prac konserwatorskich.
- 2) Konieczne jest aby rozpoznać i konserwować unikalne cechy zabytku, którymi zazwyczaj są:
 - sposób rozplanowania obiektu – rozmieszczenie funkcji, strefowanie terenu, zakomponowanie ciągów komunikacyjnych, zaplanowane lokalizacje obiektów;
 - granice obiektu oraz historyczne granice świadczące o przekształcaniu zabytku;
 - osie kompozycyjne, osie widokowe oraz kompozycje wnętrz krajobrazowych;
 - dominanty i akcenty krajobrazowe – ich lokalizacja i ekspozycja w zabytkowej kompozycji, ale również ich symbolika;

- komponowane układy zieleni (aleje, szpalery, drzewa soliterowe);
 - budowle charakterystyczne dla danej epoki lub miejsca;
 - mała architektura – jej forma i lokalizacja;
 - tradycje miejsca, wartości niematerialne oraz zasłużone osoby związane z miejscem;
 - uwarunkowania i kontekst przestrzenny, społeczny i gospodarczy w jakim został ukształtowany obiekt.
- 3)** Konieczne jest wdrażanie działań informacyjnych i edukacyjnych nt. zabytków. Proponuje się następujące działania:
- strona internetowa z kompletem informacji nt. najważniejszych terenów zieleni;
 - tablice informacyjne lokowane w strefach wejściowych oraz kody QR z odnośnikami do strony internetowej;
 - materiały multimedialne nt. walorów miejsca publikowane w mediach społecznościowych;
 - wydanie drukiem książek lub przewodników z informacjami z opracowanych kwerend oraz studiów krajobrazowych.
- 4)** Zaleca się aby zabytkowe tereny zieleni miały opracowane indywidualne wzorniki i katalogi rozwiązań nawiązujące do ich unikalnego charakteru:
- wzornik rozwiązań małej architektury (np. ławki, kosze, słupy oświetlenia, drogowskazy, tablice informacyjne);
 - katalog jednolitych materiałów i elementów wykończenia terenu (np. nawierzchnie, obrzeża, oporniki);
 - katalogi doborów szaty roślinnej;
 - system identyfikacji wizualnej.
- 5)** Konieczne jest aby współczesne elementy lokowane w zabytkowych terenach zieleni nie były ekspozowane w przestrzeni. Mowa tu w szczególności o:
- skrzynkach sieci elektrycznych;
 - elementach uzbrojenia terenu;
 - tablicach.

5.1.2. Rodzinne ogrody działkowe

- 1)** Zaleca się promowanie wśród użytkowników oraz zarządców rodzinnych ogrodów działkowych (ROD) rozwiązań, które będą podnosiły walory przyrodnicze tych terenów. Mowa tu w szczególności działaniach takich jak:
- wprowadzanie nasadzeń zieleni wysokiej zarówno w przestrzeniach wspólnych jak i w ogrodach działkowych;
 - ograniczanie wprowadzania powierzchni utwardzonych;
 - promowanie rozwiązań związanych z tradycyjną uprawą, które ograniczają zużycie zasobów oraz produkcję odpadów, np.: kompostowanie biomasy, wzbogacanie gleby naturalnym nawozem, stosowanie międzyplonów, ograniczanie parowania wody z gleby oraz racjonalne gospodarowanie wodą.
- 2)** Dobrą praktyką jest lokalizowanie na terenach ROD obiektów o funkcjach społecznych, takich

jak: ogrody i place zabaw, miejsca spotkań dla mieszkańców i działkowców lub obiekty rekreacji.

3) Dobrą praktyką jest publiczne udostępnianie fragmentów terenów ogrodów działkowych – np. aleje piesze jako publicznie dostępne ciągi komunikacyjne, które stanowią istotne udogodnienie komunikacyjne dla mieszkańców.

4) Na terenach ROD, konieczne jest zachowanie czystości oraz prowadzenie selektywnej zbiórki odpadów.

5.1.3. Stosowanie środków ochrony roślin

1) Ochrona roślin powinna być poprzedzona działaniami profilaktycznymi, które zapobiegają rozwojowi chwastów, chorób i szkodników.

2) Zaleca się stosowanie w pierwszej kolejności preparatów naturalnych lub ekologicznych. Chemiczne środki ochrony roślin, należy stosować w sytuacjach koniecznych.

3) Stosowanie środków ochrony roślin powinno być zgodne z zasadami zintegrowanej ochrony roślin. Istotne jest:

- wykonanie monitoringów występowania danego patogenu, przed zastosowaniem środka,
- minimalizowanie wpływu środka na rośliny nie będące celem zabiegu,
- ograniczenie ilości zabiegów do minimum – co ogranicza skażenie środowiska oraz chroni przed wystąpieniem odporności.

4) Konieczne jest wykonywanie zabiegów między godz. 22, a 5, gdy na terenach zieleni jest mniej użytkowników.

5) Zaleca się wygrodzenie terenu w rejonie gdzie wykonano zabieg ochrony – na czas realizacji prac oraz na 2 godzin po ich zakończeniu. Dobrą praktyką jest informowanie mieszkańców o planowanym lub przeprowadzonym zabiegu środkiem ochrony roślin.

6) Osoba wykonująca zabieg powinna posiadać niezbędną wiedzę, na temat chorób roślin i szkodników oraz znać wykaz chorób i szkodników kwarantannowych.

7) Osoby, które wykonują zabiegi powinny posiadać niezbędne szkolenie oraz aktualną wiedzę nt. substancji zakazanych oraz podstaw prawnych określonych w Ustawie z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin.

8) Środek ochrony roślin – chemiczny lub biologiczny, powinien posiadać rejestrację w Polsce, która wskazuje organizm szkodliwy.

9) Zabrania się stosowania środków ochrony roślin, które zostały zaklasyfikowane jako stwarzające zagrożenie dla zdrowia człowieka, na terenach placów zabaw, żłobków, przedszkoli, szkół podstawowych, szpitali, stref ochronnych "A" wydzielonych na obszarach uzdrowisk lub obszarach ochrony uzdrowiskowej w rozumieniu przepisów o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych. (USTAWA z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin, Art. 36).

10) Dobrą praktyką jest, aby Zarządcy terenów przynajmniej raz w roku przeprowadzili monitoring roślin na obecność występowania istotnych chorób i szkodników.

5.2. Podstawowe zabiegi pielęgnacyjne

- **Podlewanie**

Podlewanie – zabieg pielęgnacyjny polegający na dostarczaniu odpowiedniej ilości wody, zapewniającej nie tylko przeżycie rośliny, ale także jej prawidłowe funkcjonowanie.

- 1) Konieczne jest aby podlewanie wykonywać gdy wystąpi posucha, a nie w momencie suszy, która grozi zamieraniem roślin.
- 2) Konieczne jest obfite podlanie rośliny zaraz po jej posadzeniu oraz regularne podlewanie w okresie gwarancyjnym po posadzeniu.
- 3) Konieczne jest kontrolowanie dopuszczalnej masy całkowitej pojazdów z wodą w kontekście utrzymania należytego stanu nawierzchni.

- **Nawożenie**

Nawożenie – zabieg pielęgnacyjny polegający na uzupełnianiu niedoborów składników pokarmowych w glebie lub poprawie jej właściwości chemicznych (np. odczynu).

Stosowanie nawożenia zmienia równowagę chemiczną i biologiczną gleby, w tym może zdestabilizować relacje rośliny z grzybami mikoryzowanymi.

- 4) Zaleca się stosować nawożenie wtedy, gdy zostanie stwierdzona wyraźna potrzeba poprawy zaopatrzenia w określone minerały lub poprawy odczynu gleby (zwłaszcza w przypadku gleb miejskich, pobudowlanych i poprzemysłowych). Stosowany skład i dawka muszą wynikać z wykonania badań laboratoryjnych składu granulometrycznego (uziarnienia) i chemicznego gleby (odczynu, zawartości biogenów - N, P, K, a także substancji organicznych oraz makro- i makroelementów). Przed rozpoczęciem nawożenia należy teren w odpowiedni sposób oznakować, w celu poinformowania użytkowników o przeprowadzanych zabiegach.
- 5) Nie należy wykonywać nawożenia w dni deszczowe i wietrzne. Zalecane jest wykonywanie nawożenia przed wystąpieniem opadów deszczu, który przyspieszy proces wmywania nawozów do gleby.
- 6) Każde stosowanie preparatów chemicznych, w tym nawozów na terenach zieleni musi być zgodne z zaleceniami producenta preparatu.

- **Ściółkowanie**

Ściółkowanie polega na rozkładaniu 5-10 cm warstwy materii organicznej (najlepiej przekompostowanej, np. zrębki, kora, liście), w celu: utrzymania wilgotności w glebie, ochrony siedliska oraz ograniczenia wzrostu chwastów.

Do ściółkowania nadają się: przekompostowane liście, ziemia kompostowa, zrębki, kompostowana kora (na rabatach ozdobnych). Wskazane rodzaje biomasy mogą być również mieszane ze sobą w zależności od zapotrzebowania siedliska. Ściółkowanie realizowane jest jako:

- wykończenie ozdobnych kompozycji krzewów lub rabat;
- zabieg poprawiający warunki siedliskowe;
- optymalizacja kosztów utrzymania terenu – wyznaczanie miejsc gromadzenia liści.

Zabieg ten jest istotny, gdyż utrzymuje wyższą wilgotność gleby poprzez ograniczenie spływu i parowania wód; ogranicza wahania temperatur i wzrost roślin niepożądanych, działa jako naturalny nawóz oraz stwarza dobre warunki dla życia i rozwoju pożytecznych organizmów glebowych. Rozłożona na odpowiedniej powierzchni ściółka stanowi także rodzaj zabezpieczenia przed uszkodzeniem pni lub pędów roślin podczas koszenia trawnika.

1) Optymalnym terminem realizacji ściółkowania jest jesień z uwagi na dostępność wody w glebie oraz dodatkowe osłonięcie systemu korzeniowego na zimę. Nie dopuszcza się ściółkowania latem, miejsc eksponowanych na słońce z uwagi na zachodzące procesy beztlenowe, które dodatkowo podnoszą temperaturę.

2) Zaleca się, aby ściółkowanie poprzedzały prace poprawiające chłonność wody w glebie (np. rozluźnienie gleby) oraz obfite podlewanie. Teren należy również odchwąścić.

3) W przypadku, gdy ściółkowanie realizowane jest jako poprawa warunków siedliskowych drzewa zasadne jest, aby prace te koncentrowały się w strefach systemu korzeniowego, gdzie możemy spodziewać się korzeni włóśnikowych (zazwyczaj na granicy rzutu korony drzewa).

4) Wokoło pnia drzewa należy rozkładać cienką warstwę biomasy – do 5cm. Napływy korzeniowe drzewa należy pozostawić odkryte.

5) Dobrą praktyką jest wykorzystanie do ściółkowania przekompostowanych zrębków powstających w procesie rozdrabniania gałęzi pozostałych po pracach pielęgnacyjnych (pod warunkiem braku ich porażenia przez patogeny).

6) Niedopuszczalne jest stosowanie gałęzi lub biomasy po roślinach chorych (porażonych patogenami lub grzybami).

7) Dobrą praktyką jest wyznaczanie na terenach zieleni stref ściółkowania, najlepiej w najniższych partiach terenu, gdzie mogą gromadzić się wody opadowe. Na tych terenach można rozścielać liście lub zrębki pozyskane w toku prac utrzymaniowych. Strefa gromadzenia liści powinna być większa niż obszar z którego zgrabiane są liście.

8) Dobrą praktyką jest wydzielanie ściółkowanych terenów w celu ograniczenia zadeptywania.

9) Dopuszcza się zamianę ściółki z biomasy na kamień (kruszywo kamienne lub otoczaki) rozkładany na agrowłókninie, jedynie w strefach reprezentacyjnych lub na terenach pasów drogowych i placów.

- **Mikoryzacja**

Mikoryzacja polega na wprowadzeniu w obrębie systemu korzeniowego grzybów mikoryzowych (w postaci żywej grzybni lub zarodników), które wchodząc w symbiozę (mikoryzę) z korzeniami drzew zwielokrotniają powierzchnię chłonną systemu korzeniowego. Mikoryza (mykoryza) to zjawisko polegające na współżyciu korzeni roślin z grzybami. Najważniejszą cechą organizmów grzybowych jest udostępnianie wody dla korzeni włósnikowych. Współcześnie możemy zaszczipać mieszanki grzybów dedykowane dla konkretnych rodzajów drzew.

10) Zaleca się stosowanie mikoryzacji na etapie sadzenia drzewa na nowym stanowisku. Należy unikać zastosowania powyższej metody do poprawy warunków siedliskowych starszych drzew.

- **Odchwaszczanie**

Odchwaszczanie to usuwanie niepożądanych roślin („chwastów”) w obrębie uprawianych roślin, które konkurując o wodę i składniki pokarmowe mogą ograniczać ich wzrost i prawidłowy rozwój. Dodatkowo odchwaszczenie może dotyczyć usunięcia niepożądanych gatunków inwazyjnych.

11) Zaleca się realizowanie odchwaszczania metodami naturalnymi (plewienie ręczne), zamiast zabiegów chemicznych.



Ryc. 41. Akcja sadzimy łąki kwietne w Katowicach. Fot. S. Rybok

5.3. Prace poprawiające warunki glebowe

Podstawowe sposoby poprawy warunków siedliskowych i glebowych obejmują wykonywane cyklicznie zabiegi pielęgnacyjne opisane powyżej: nawożenie, ściółkowanie i podlewanie.

- **Poprawa właściwości gleby**

1) Rekultywacja struktury gleby obejmuje następujące działania:

- rozluźnienie wierzchniej warstwy gleby i wydmuchanie zdegradowanej gleby ze strefy systemu korzeniowego (za pomocą sprężonego powietrza);
- usunięcie zanieczyszczeń (np. gruzu) bez naruszenia systemu korzeniowego;
- uzupełnienie warstwy ziemi urodzajnej;
- ściółkowanie lub zabezpieczenie misy drzewa;
- wykonanie mikoryzacji (w razie potrzeb).

Opisywane prace mają charakter zanikowy, konieczna jest skrupulatna kontrola prac.

- **Wymiana wierzchniej warstwy gleby**

2) Zaleca się poprawianie właściwości gleby poprzez nawożenie lub **wymianę wierzchniej warstwy gleby** (do głębokości ok. 30 cm) z wykonaniem odkrywki systemu korzeniowego techniką wydmychiwania gruntu sprężonym powietrzem (patrz rozdział: 3.4.2.), która jest najmniej destruktywna dla systemu korzeniowego.

3) W pierwszej kolejności należy zbadać właściwości fizyko-chemiczne gleby, aby wskazać właściwy zabieg w obrębie strefy korzeniowej:

- **poprawa właściwości gleby** – rozluźnianie i napowietrzenie strefy systemu korzeniowego do głębokości ok. 30 cm;
- **wymiana gleby** w obrębie strefy systemu korzeniowego – wzbogacenie gleby w nawiązaniu do wymagań danego stanowiska;
- **aeracja punktowa** – rozluźnienie gleby w wybranych miejscach (np. w siatce kwadratowej co 1 m) – kanały napowietrzające do głębokości ok. 0,5 m służą dostarczeniu tlenu i wody w głąb gleby.

Prace te mają na celu: napowietrzenie gleby; umożliwienie przenikania wody i tlenu w głąb profilu glebowego oraz stworzenie optymalnych warunków dla rozwoju korzeni włóśnikowych roślin.

Należy mieć na względzie fakt, że są to zabiegi ingerujące w system korzeniowy i powodują częściowe uszkodzenie włóśników oraz części drobnych korzeni. Dlatego należy je stosować tylko w uzasadnionych przypadkach oraz zachować ostrożność podczas prac.

- **Zalecenia ogólne**

7) Konieczne jest wdrażanie technologii z zakresu ochrony i/lub rekultywacji powierzchni biologicznie czynnych. Poprawa warunków siedliskowych roślin obejmuje kompleksowe działania, dostosowane do danego stanowiska, poprawiające dostępność: wody, powietrza i składników

odżywczych dla roślin oraz działania ochronne minimalizujące antropopresję na siedlisko.

8) Działania z zakresu poprawy warunków siedliskowych należy przewidzieć na etapie projektowym. Poprawę warunków siedliskowych powinna poprzedzać procedura analizy zanieczyszczenia gleby – badania fizyczno-chemiczne gleby wskazujące zakres nawożenia oraz potencjalną chłonność dla wody.

W przypadkach znacznego zanieczyszczenia siedliska, zaleca się wymianę wierzchniej warstwy gleby. Ten zabieg pielęgnacyjny należy wykonać ograniczając ingerencję w system korzeniowy rośliny (np. z wykorzystaniem technologii wydmuchiwania gruntu sprężonym powietrzem).

9) Opisywane prace mają charakter zanikowy, konieczna jest skrupulatna kontrola prac.

5.4. Prace pielęgnacyjne w drzewostanie

Wszelkie wykonywane prace pielęgnacyjne dotyczące zasad, pielęgnacji, rodzajów cięć oraz skutki ich wykonywania powinny być zgodne z opracowanym dokumentem przez Fundację EkoRozwoju pn. „Standard Cięcia i Pielęgnacji Drzew”, wrzesień 2020 r.

• Pielęgnacja drzew i krzewów

1) Podczas wykonywania prac pielęgnacyjnych dotyczących drzew i krzewów należy stosować następujące zasady ogólne:

- **wcześniejsze informowanie mieszkańców** o planowanych pracach, szczególnie dotyczących planowanych wycinek oraz prac o dużym natężeniu lub zasięgu (ogłoszenia, ulotki, informacja na stronach internetowych Urzędu Miasta, ZZM, zarządcy terenu - spółdzielni lub wspólnoty mieszkaniowej; itp.);
- **prowadzenie prac w sposób bezpieczny** dla ludzi (pracowników i osób postronnych) oraz mienia, w tym zabezpieczenie strefy prac przed dostępem osób nieuprawnionych;
- **prowadzenie prac zgodnie z zasadami sanitarno-fitopatologicznymi**, poprzez użytkowanie zdezynfekowanych i czystych narzędzi przy rozpoczynaniu zabiegu na kolejnej roślinie, czyszczenie ubrań (szczególnie podeszew obuwia) i maszyn (liny i inne wyposażenie użyte podczas prac oraz opon pojazdów) przy opuszczaniu pielęgnowanego terenu zieleni, w celu ograniczenia ryzyka przenoszenia chorób i patogenów oraz części roślin, ściółki i gleby zawierających chorobotwórcze grzyby i bakterie.

• Cięcia roślin drzewiastych i formowanie żywopłotów

2) Podstawowe i uniwersalne zasady wszystkich cięć przedstawiają się następująco:

- **cięcie każdego drzewa i krzewu jest zabiegiem indywidualnym** i dostosowanym do faz rozwoju, potrzeb, możliwości, gatunku rośliny, jej wieku, budowy, stanu zdrowotnego i uwarunkowań lokalnych;
- **wszelkie cięcia należy ograniczyć do niezbędnego minimum**, jako zabiegi nienaturalne w cyklu rozwojowym drzew i krzewów, należy je traktować jako jeden ze sposobów do uzyskania dobrej kondycji drzew i krzewów (np. cięcia sanitarne), zachowania bezpieczeństwa, uzyskania właściwej budowy, pożądanej formy/kształtu rośliny (wtedy powinny być wykonywane regularnie)

lub uniknięcia kolizji z infrastrukturą i traktować jako środek ostateczny po wyczerpaniu innych możliwości uzyskania powyższych celów;

- **termin cięcia roślin drzewiastych** powinien umożliwiać im jak najszybsze wytwarzanie strefy odcięcia uszkodzonych tkanek (bariera CODIT) oraz zabliznianie ran, w związku z tym najlepszym terminem cięcia drzew i krzewów jest druga połowa lata, ale należy go dostosować do danego gatunku, bo nie jest to reguła uniwersalna. Optymalnym okresem jest sezon wegetacyjny (maj - sierpień), przy czym ze względu na ochronę gniazd i lęgów ptasich, u drzew dojrzałych cięcia te należy wykonywać pod koniec tego okresu (lipiec - sierpień). Nie powinno się ciąć gatunków liściastych przed i po okresie spoczynku. Nie należy też ciąć wiosną gatunków o silnym wiosennym przepływie soków (co skutkuje intensywną utratą soków poprzez otwarte rany) – należą do nich: brzozy, graby, klony, topole, orzechy, platany, winorośle. Optymalnym terminem cięcia roślin iglastych jest wiosna (cięcia mogą być wykonywane już w drugiej połowie marca). Należy unikać cięć podczas intensywnego działania promieni słońca, suszy, upałów, przymrozków i opadów. Rośliny należy ciąć w dni pogodne.
- **odkażanie narzędzi** używanych do cięć jest niezbędne przy każdym przechodzeniu do kolejnego drzewa lub grupy krzewów w celu uniknięcia przenoszenia chorób i patogenów; wyjątkiem są pilarki łańcuchowe, u których odkazanie elementów tnących jest utrudnione, a stały wpływ oleju smarującego na bieżąco je przemywa i oczyszcza;
- **cięcie „na obrączkę”** jest podstawowym sposobem usuwania gałęzi, pozostawiającym tzw. obrączkę (naturalne wałeczkowate zgrubienie u nasady gałęzi), która jest najaktywniejsza w procesie wytwarzania tkanki przyrannej (kalusa), zablizniającej ranę po cięciu;
- **średnica ciętych gałęzi** i tym samym powierzchnia cięcia powinny być jak najmniejsze, dlatego konieczne cięcia trzeba planować z wyprzedzeniem, żeby unikać cięcia grubych gałęzi i konarów;
- **pozostawianie żywych gałęzi w pobliżu rany** umożliwia stałe dostarczanie cukrów (asymilatów) produkowanych przez liście, które są niezbędne dla prawidłowego i szybkiego procesu gojenia się rany, stosunek średnicy gałęzi usuwanej do pozostawianej w pobliżu cięcia nie powinien być większy jak 3 : 1 (średnica gałęzi usuwanej może być maksymalnie 3 razy większa od średnicy gałęzi pozostawianej);
- **stosowanie zabezpieczania ran po cięciach** należy traktować indywidualnie, w zależności od ich rodzajów i rozmiarów. Zasadniczo rany nie wymagają zabezpieczania, szczególnie te o średnicy do 4 cm. Pielęgnuje się rany świeże i sprowadza się to do wyrównania brzegu rany ostrym narzędziem. Ran nie należy powlekać preparatami chemicznymi (impregnaty, środki grzybobójcze), gdyż jest to nieskuteczne, a wręcz szkodliwe. W przypadku większych i dużych ran (powyżej 4 cm średnicy) dopuszczalna jest możliwość zabezpieczenia odkrytej miazgi za pomocą nietoksycznego środka pełniącego funkcję tzw. sztucznej kory (zabezpieczeniu podlega tylko obwodową część rany w miejscu występowania łyka i żywego drewna z pozostawieniem martwego rdzenia i twardzieli do jak najszybszego wyschnięcia). Zabezpieczenie ma na celu ochronę żywych tkanek przed wysychaniem. Stosowanie środków grzybobójczych jest także toksyczne dla żywych komórek rośliny, co obniża zdolność do regeneracji i zablizniania rany, dlatego nie zaleca się stosowania preparatów zawierających fungicydy.

5.5. Pielęgnacja roślin w trakcie i po zakończeniu prac budowlanych

• Pielęgnacja roślin podczas robót budowlanych

1) Pielęgnacja i bieżące utrzymanie roślin jest obowiązkowa dla:

- wszystkich roślin znajdujących się na terenie budowy;
- roślin rosnących poza terenem budowy, lecz objętych oddziaływaniem robót budowlanych (np. przy ciągach dojazdowych).

Podstawowe zabiegi pielęgnacyjne roślin w czasie prac budowlanych obejmują:

- podlewanie w okresach posuchy i suszy²⁰;
- regularne przeglądy stanu zdrowotnego roślin i ich zabezpieczeń przed oddziaływaniem prac budowlanych - co 2 tygodnie lub z inną częstotliwością wg. wskazań zamawiającego;
- korekta i naprawa zabezpieczeń roślin na terenie budowy;
- odpowiednie zabezpieczanie, powstałych podczas budowy ewentualnych uszkodzeń roślin (pod nadzorem dendrologicznym);
- w razie potrzeby podejmowanie innych odpowiednich działań naprawczych.

2) Podstawowe zabiegi pielęgnacyjne opisano w rozdziale 5.2.

• Prace porządkowe po zakończeniu prac budowlanych i rekultywacja gleby

3) Po zakończeniu głównych prac budowlanych niezbędne jest uporządkowanie terenu oraz rekultywacja gleby i jej przystosowanie do uprawy roślin. Zabiegi te obejmują (w zależności od potrzeb):

- usunięcie wszelkich odpadów i zanieczyszczeń;
- zdjęcie zanieczyszczonej wierzchniej warstwy ziemi (koniecznie z zachowaniem ostrożności, aby nie uszkodzić korzeni, zaleca się prace ręczne);
- rozluźnienie nadmiernie zagęszczonego gruntu, poprzez jego uprawę kultywATOREM, a w przypadku zagęszczenia głębszych warstw poprzez orkę i bronowanie; w obszarze strefy ochrony drzewa, rozluźnienie gleby musi być wykonywane w sposób bezpieczny dla korzeni drzew;
- w razie konieczności wymianę gleby, przy czym w rejonie strefy ochrony drzewa, wymianę gleby wykonać w sposób bezpieczny dla korzeni drzew - np. przy użyciu sprężonego powietrza;
- w przypadku wątpliwości co do wpływu budowy na istniejącą zieleń, należy opracować ekspertyzę specjalistyczną – określającą wieloaspektowy wpływ budowy na zieleń, w odniesieniu do kondycji drzew i krzewów, stanu trawników i rabat, warunków siedliskowych, itp.

²⁰ Posucha - średniotrwwały (kilka tygodni) brak opadów i związane z tym obniżenie wilgotności gleby.

Susza - długotrwwały (ponad miesiąc) brak opadów i związane z tym przesuszenie gleby.

5.6. Cięcia drzew

Współcześnie w branży arborystycznej funkcjonują 2 metodologie obrazujące rodzaje wykonywanych cięć drzew. Poniżej przedstawiono obecnie przyjęty podział wykonywanych cięć oraz nowopowstającą europejską typologię, na podstawie Standardu Cięcia i Pielęgnacji Drzew opracowany przez Fundację EkoRozwoju.

- 1) Zaleca się, aby autor dokumentacji wybrał jedną z poniższych typologii.
- 2) Zaleca się odpowiedni wybór metody wykonywania cięć w koronie drzew, które umożliwi precyzyjne wykonanie zabiegów z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa. Niedopuszczalne jest:
 - stosowanie drzewołazów i innych narzędzi uszkadzających drzewa;
 - niewłaściwe zabezpieczenie usuwanych fragmentów korony drzewa, które mogą uszkodzić pozostałe jego części;
 - niewłaściwe użytkowanie lin.
- 3) Zaleca się, aby Zamawiający określił dopuszczalną masę całkowitą podnośnika/sprzętu ciężkiego, którym wykonywane będą zabiegi pielęgnacyjne.
- 4) Zakres oraz technika cięć powinna być dobrana na podstawie oceny frazy rozwojowej oraz kondycji drzewa.

5.6.1. Rodzaj cięć w zależności od fazy rozwoju i stanu drzewa

- 5) Poniżej przedstawiono nowopowstającą europejską typologię, na podstawie Standardu Cięcia i Pielęgnacji Drzew opracowany przez Fundację EkoRozwoju (2020).
 - **cięcia strukturalne młodych drzew (formujące) [A1]** - rodzaj cięć mających na celu prawidłowe kształtowanie struktury docelowej korony poprzez usunięcie konkurencyjnych przewodników, gałęzi z zakorkiem, odrostów na pniu, gałęzi uszkodzonych, wyłamanych oraz suchych i martwych. Zaleca się wykonywać cięcia najpóźniej 3 lata po posadzeniu i systematycznie powtarzać je co 2-5 lat do momentu ukształtowania korony docelowej.
 - **cięcia strukturalne drzew dojrzewających [A2]** - rodzaj cięć wykonywanych w obrębie korony docelowej w celu jej ukształtowania i utrzymania stabilnej budowy z uwzględnieniem cech pokroju dla danego gatunku i odmiany. Cięcia dotyczą konkurencyjnych przewodników, odrostów na pniu, gałęzi za zakorkiem, uszkodzonych, suchych i martwych gałęzi.
 - **cięcia strukturalne dojrzałych drzew [A3]** - rodzaj cięć mających na celu utrzymanie stabilnej budowy korony z utrzymaniem ryzyka w otoczeniu drzewa na rozsądnym poziomie. Cięcia uwzględniające usunięcie mechanicznie osłabionych gałęzi (słabe rozwidlenia, gałęzie/konary wygonione, złamane), kontrolę usuwanych gałęzi w przypadku osłabiających stabilność.
 - **cięcia strukturalne drzew zniszczonych [A4]** - rodzaj cięć dążących do utrzymania ryzyka w otoczeniu drzewa na poziomie akceptowalnym poprzez usuwanie gałęzi w koronie tymczasowej, gałęzi mechanicznie osłabionych oraz kontrolę usuwanych gałęzi w przypadku osłabionej stabilności.
 - **cięcia boczne dojrzewających drzew [B2]** - rodzaj cięć wykonywane w celu utrzymania stabilnej budowy i stabilności korony oraz ograniczenia kolizji z infrastrukturą. Zabiegi dotyczą gałęzi osłabionych mechanicznie, wchodzących w kolizję z infrastrukturą, gałęzi będących w skrajni oraz martwych i suchych.
 - **cięcia boczne dojrzałych drzew [B3]** – cięcia mające na celu usunięcie istotnych wad wpływających na utrzymanie stabilnej budowy korony i ograniczenia kolizji z infrastrukturą.

Cięcia obejmują usuwanie gałęzi mechanicznie osłabionych, będących w kolizji z infrastrukturą, w skrajni oraz suchych i martwych.

- **cięcia boczne zniszczonych drzew [B4]** - rodzaj cięć wykonywanych okazjonalnie mających na celu usunięcie gałęzi mechanicznie osłabionych, będących w kolizji z infrastrukturą, w skrajni oraz gałęzi suchych i martwych.
- **cięcia wierzchołkowe dojrzałych drzew [C3]** – specjalistyczny rodzaj cięć mający na celu przywrócenie stabilności drzewa, polegający na usunięciu gałęzi wierzchołkowych lub ich skracaniu w celu obniżenia korony drzewa. Powyższy wybór cięć wierzchołkowych powinien być uzasadniony na etapie opracowania diagnostyki instrumentalnej).
- **cięcia wierzchołkowe drzew zniszczonych [C4]** – cięcia mające na celu utrzymanie stabilnej budowy i stabilności korony wraz z ograniczeniem konfliktu z infrastrukturą poprzez zwiększenie możliwości zakresu cięć, wielkości ran i zastosowanych metod. Powyższy wybór cięć wierzchołkowych powinien być uzasadniony w toku diagnostyki instrumentalnej).

5.6.2. Podstawowe rodzaje cięć drzew wg klasycznej metodologii

- **cięcia sanitarne** - rodzaj cięć pielęgnacyjnych, mające na celu usunięcie gałęzi (ewentualnie konarów) martwych, uszkodzonych, zainfekowanych przez patogeny lub zaatakowanych przez szkodniki i pasożyty, stwarzających zagrożenie;
- **cięcia korygujące** - rodzaj cięć pielęgnacyjnych, mające na celu korektę budowy korony drzewa dla zachowania lub poprawy jego statyki oraz uniknięcia wad budowy (np. nieprawidłowych rozwidleń, konkurujących przewodników, itp.);
- **cięcia prześwietlające** - rodzaj cięć pielęgnacyjnych, mające na celu usunięcie nadmiernego zagęszczenia korony (ograniczającego dostęp światła do znajdujących się wewnątrz liści oraz ograniczającego przewietrzanie korony), przy czym drzewa zasadniczo w naturalny sposób wytwarzają i regulują właściwą dla siebie budowę korony, co oznacza, że cięcia prześwietlające zwykle są zbędne;
- **redukcja obwodowa** - rodzaj cięć pielęgnacyjnych, mająca na celu skrócenie gałęzi nienaturalnie i nadmiernie wystających poza obrys korony drzewa, stwarzających ryzyko wyłamania się konarów pod wpływem wiatru, ciężaru własnego lub obciążenia śniegiem (okisć). Ponadto redukcja obwodowa wykonywana na najdrobniejszych gałęziach na skraju korony jest stosowana jako zabieg pobudzający roślinę do wzrostu i regeneracji ubytków korony oraz poprawy kondycji;
- **cięcia formujące** - rodzaj cięć pielęgnacyjno-technicznych, mające na celu nadanie koronie drzewa pożądanego kształtu oraz prawidłowe uformowanie drzewa podczas jego wzrostu, celem uniknięcia w przyszłości kolizji z infrastrukturą techniczną (skrajnią drogi, chodnika, ścieżki rowerowej, energetyczną linią napowietrzną, budynkami oraz innymi obiektami budowlanymi i inżynieryjnymi). Cięcia te należy traktować jako zabieg wyjątkowy, po wyczerpaniu innych możliwości uzyskania powyższych celów. Powinny być planowane z odpowiednio dużym wyprzedzeniem i wdrażane już u młodych drzew podczas ich wzrostu, tak by uniknąć konieczności cięcia grubych gałęzi i konarów u drzew dojrzałych (patrz: cięcia techniczne);
- **cięcia techniczne** - mające na celu uniknięcie bieżących kolizji z infrastrukturą techniczną (j.w.), należy traktować je jako ostateczność po wyczerpaniu innych możliwości i w miarę możliwości zapobiegać konieczności ich wykonywania poprzez odpowiednio wcześniej wykonywane cięcia formujące (patrz wyżej).

5.7. Cięcia krzewów

1) Podstawowe rodzaje cięć krzewów to:

- **cięcia sanitarne** - rodzaj cięć pielęgnacyjnych, mające na celu - podobnie jak u drzew - usunięcie gałęzi martwych, uszkodzonych, zainfekowanych przez patogeny lub zaatakowanych przez szkodniki i pasożyty;
- **cięcia prześwietlające** - rodzaj cięć pielęgnacyjnych, mające na celu usunięcie nadmiernego zagęszczenia korony (szczególnie jej dolnych partii, skutkujące zamieraniem i opadaniem znajdujących się wewnątrz liści), przy czym krzewy w większości przypadków w naturalny sposób wytwarzają i regulują właściwą dla siebie budowę korony, co oznacza, że cięcia prześwietlające należy ograniczać do minimum;
- **cięcia odmładzające** - rodzaj cięć pielęgnacyjno-technicznych, mające na celu poprawę budowy starych i nadmiernie wybujałych krzewów poprzez ich silne przycięcie, co skutkuje wytworzeniem nowych pędów i ogólnym odmłodzeniem korony. Zabieg ten jest nienaturalny dla rośliny i stosowany zbyt często lub w nadmiernym zakresie może osłabiać jej kondycję, co oznacza, że cięcia odmładzające należy ograniczać do minimum zarówno w zakresie ich częstotliwości, jak i stopnia redukcji korony;
- **cięcia formujące** - rodzaj cięć pielęgnacyjno-technicznych, mające na celu nadanie żądanego przez nas kształtu krzewu, stosowane raczej w celach ozdobnych;
- **formowanie żywopłotów** - rodzaj cięć pielęgnacyjno-technicznych, mające na celu nadanie żądanego przez nas zwartego kształtu żywopłotom, stosowane w celach ozdobnych oraz ograniczających kolizje z infrastrukturą techniczną. Należy pamiętać, że strzyżenie roślin żywopłotowych często ogranicza ich kwitnienie i owocowanie oraz ogranicza objętość koron dających schronienie drobnym zwierzętom, a tym samym zmniejsza walory biocenotyczne tych krzewów, należy zatem zabiegi te ograniczać do niezbędnego minimum;
- **cięcia stymulujące kwitnienie** - rodzaj cięć pielęgnacyjno-technicznych, stosowane u gatunków kwitnących na najmłodszych pędach, mające na celu zwiększenie liczby tych pędów, a tym samym obfitości kwitnienia.

2) Zalecane terminy cięć krzewów w zależności od ich rodzaju przedstawiają się następująco:

- **gatunki iglaste i zimozielone** - stosowane w wyjątkowych i uzasadnionych przypadkach, można je stosować u niektórych rodzajów w przypadku cięć formujących (np.: cisy, jałowce, żywotniki, cyprysiki), termin cięcia: tuż przed rozpoczęciem wegetacji (marzec) lub po zakończeniu wzrostu sezonowego (czerwiec - lipiec);
- **gatunki kwitnące na pędach tegorocznych** (np. róże parkowe, budleje, żylistki, jaśminowce, róże, tawuła Bumalda, t. japońska, t. Douglasa, t. nibywierzbolistna) - cięcie w okresie spoczynku zimowego (listopad - luty), róże regularnie co roku, pozostałe co kilka lat;
- **gatunki kwitnące na pędach zeszłorocznych** (z pąków związanych w poprzednim sezonie wegetacyjnym) (np.: forsycje, migdałek trójklapowy, tawuła wczesna, t. norweska, t. Van Houtte'a, tamaryszki) - cięcie po zakończeniu kwitnienia, co kilka lat;
- **gatunki kwitnące na pędach wieloletnich** (np.: berberysy, irgi, głogi) - cięcie w okresie spoczynku zimowego (listopad - luty), co kilka lat;
- **gatunki i odmiany róż** wielokwiatowych (polianty) i wielkokwiatowych - cięcie wczesną wiosną, po ustąpieniu mrozów (marzec-kwiecień), regularnie co roku.

5.8. Przesadzanie drzew

Prawidłowe przesadzenie drzewa jest skomplikowanym i odpowiedzialnym zabiegiem. Z powodu dużych strat w systemie korzeniowym, niesie on poważne zagrożenie dla zdrowia i życia przesadzanego drzewa. Bardzo ważne jest staranne wykonanie wszystkich związanych z tym zabiegiem czynności, rozpoczynając od odpowiedniego przygotowania drzewa.

Zgodnie z ustawą o ochronie przyrody (art. 83c ust. 5.): *organ uzależniając wydanie zezwolenia na usunięcie drzewa lub krzewu od jego przesadzenia, bierze pod uwagę w szczególności dostępność miejsc do przesadzenia oraz następujące cechy przesadzanego drzewa lub krzewu:*

- 1) *rozmiar, w tym objętość bryły korzeniowej i wysokość;*
- 2) *kształt systemu korzeniowego;*
- 3) *kondycję;*
- 4) *długość okresu przygotowania go do przesadzenia.*

• Wytyczne dotyczące planowania przesadzania drzew

- 1) Decyzje dotyczące przesadzania drzew powinny zapaść na etapie planowania inwestycji, aby umożliwić prawidłowe przygotowanie drzewa do przesadzenia:
 - optymalny rozmiar bryły korzeniowej;
 - ekonomię przedsięwzięcia;
 - ryzyko związane z adaptacją rośliny na nowym stanowisku (gatunek, wiek i wymiary, stan zdrowotny drzewa, nowe warunki siedliskowe, możliwości pielęgnacyjne, itd.).

• Termin przesadzania

- 2) Przesadzanie drzewa liściastego najkorzystniej jest przeprowadzać w okresie bezlistnym wczesną wiosną (marzec - kwiecień) lub jesienią (październik - listopad), w warunkach sprzyjającej pogody i nieprzemarzniętej gleby; w przypadku drzewa iglastego przesadzanie najkorzystniej jest przeprowadzać w okresie spoczynku, lecz poza mrozami: na przedwiośniu (luty - marzec) lub późną jesienią (listopad - grudzień), także w warunkach sprzyjającej pogody i nieprzemarzniętej gleby.

• Technika przesadzania

- 3) Do podstawowych czynności przygotowujących drzewo do przesadzenia należą:
 - szczegółowe rozpoznanie możliwości przesadzenia drzewa; należy ocenić wielkość i wiek drzewa, jego możliwości regeneracyjne, podłoże gdzie posadzone jest drzewo, otoczenie drzew (np. sąsiedztwo powierzchni utwardzonych, bliskość dróg, itp.);
 - dokładny wybór nowego stanowiska, zapewniającego jak największe szanse na przyjęcie się drzewa;
 - określenie wielkości bryły korzeniowej, z którą drzewo będzie przesadzone, zaleca się minimalną średnicę bryły przyjmować jako potrójną wartość obwodu jego pnia na wysokości 130 cm;
 - zabezpieczenie przed zagęszczeniem powierzchni gleby w obrębie przyszłej bryły korzeniowej;
 - obfite podlanie drzewa w dniu poprzedzającym przesadzanie, celem zwiększenia spoistości gleby i ułatwienia formowania bryły;
 - częściowa redukcja korony (według zasad podanych w rozdziale 5.6.) tuż przed zabiegiem

przesadzania w zakresie niezbędnym do bezpiecznego transportu drzewa na nowe miejsce;

- oznakowanie orientacji drzewa względem kierunków świata (na przykład poprzez znak wykonany kredą na pniu lub zawiązanie szmatki na gałęzi od strony północnej).

Sam zabieg przesadzenia jest podstawowym elementem procesu przesadzania drzewa i głównie od staranności oraz fachowości jego wykonania zależy powodzenie całego przedsięwzięcia.

4) Do podstawowych czynności podczas właściwego zabiegu przesadzania drzewa należą:

- wykonanie odpowiedniego dołu w gruncie na miejscu docelowym dla przesadzanego drzewa, w przypadku używania przesadzarki należy dół ten wykonać tą samą przesadzarką, która będzie przesadzała dane drzewo;
- zaprawienie ścian i dna wykonanego dołu warstwą żyznej ziemi ogrodniczej;
- w przypadku użycia przesadzarki - ostrożne wbicie lemieszy przesadzarki wokół pnia drzewa, odcięcie bryły korzeniowej i wyjęcie drzewa wraz z bryłą ponad poziom gruntu;
- zabezpieczenie pnia drzewa przed uszkodzeniami mechanicznymi podczas transportu;
- solidne zamocowanie drzewa na czas transportu, należy zwrócić uwagę, czy sposób mocowania i późniejszy transport nie spowoduje uszkodzeń drzewa w postaci zadarć kory i łamania gałęzi lub konarów;
- ostrożny transport drzewa na miejsce docelowe;
- umieszczenie przesadzanego drzewa w przygotowanym wcześniej dole w nowym miejscu z zachowaniem: pionowego ustawienia pnia, ścisłego przylegania powierzchni bryły do ścian wykopu, głębokości posadzenia drzewa oraz pierwotnej orientacji korony względem stron świata;
- usunięcie uszkodzonych podczas transportu gałęzi oraz w razie potrzeb ogólna redukcja korony (maksymalnie do 30 % jej objętości), celem dostosowania intensywności transpiracji liściowej do obniżonych możliwości pobierania wody przez uszkodzony system korzeniowy, redukcję tę należy wykonać z zachowaniem naturalnego kształtu i pokroju korony oraz według zasad podanych w rozdział 5.5.;
- zabezpieczenie powstałych ran w obrębie korony i ewentualnie pnia;
- zabezpieczenie pnia drzewa na okres do przyjęcia się drzewa przed wysychaniem poprzez nałożenie warstwy mokrej gliny i owinięcie go jutą;
- uformowanie misy wokół drzewa;
- obfite podlanie drzewa celem uzupełnienia strat wody oraz wypełnienia przestrzeni glebowych na styku bryły korzeniowej i wykopu (zabieg tzw. zamulenia systemu korzeniowego);
- wypełnienie misy pod drzewem materiałem zabezpieczającym przed wysychaniem gleby - ściółkowanie (patrz rozdział: 5.2.);
- zabezpieczenie drzewa przed przechyłaniem i zrywaniem nowo rosnących włośników oraz drobnych korzeni, proponuje się zastosowanie odciągów.

Przemieszczenie dojrzałego drzewa z zachowaniem jego żywotności i dobrych warunków życiowych wymaga precyzyjnego przygotowania rośliny. Zalecane jest przygotowanie zwartej i bogatej w drobne korzenie bryły korzeniowej w cyklu zabiegów realizowanych przez 3 lata.

5) Po przesadzeniu drzewa należy zapewnić odpowiednie utrzymanie rośliny na które składają się: ściółkowanie, podlewanie, nawożenie oraz ewentualnie mikoryzacja.

5.9. Ogólne zalecenia dotyczące zakładania i pielęgnacji trawników

- 1) Konieczne jest rozpoznanie uwarunkowań terenu, na którym ma zostać wykonany siew trawnika lub łąki kwietnej.
- 2) Na etapie projektowania należy zwrócić uwagę, czy miejsce przeznaczone pod trawnik lub łąkę będzie nasłonecznione. Na terenach o stałym zacienieniu – np. pod zwartym okapem drzew, otoczonych wysoką i zwartą zabudową lepszym rozwiązaniem jest rezygnacja z darni na rzecz cienioznośnej roślinności okrywowej.
- 3) Nie zaleca się projektowania trawników i łąk o małej powierzchni – mniejszej niż 20 m² – nastęcza to problemów z późniejszym utrzymaniem powierzchni zadarnionych.

• Rodzaje trawników

Trawniki gazonowe (ozdobny) – powierzchnia pokryta zwartą, jednolitą, nisko koszoną trawą, podlegająca częstemu i regularnemu koszeniu, nawadnianiu i nawożeniu. Ze względu na znaczne koszty utrzymania zaleca się projektowanie tylko w miejscach najbardziej reprezentacyjnych.

Trawniki miejskie – powierzchnia pokryta darnią z gatunków traw odpornych na wydeptywanie i suszę z udziałem spontanicznej roślinności lokalnej, zaleca się koszenie do kilku razy w roku.

5.9.1. Zakładanie trawnika z siewu

• Terminy siewu

- 4) Siew zaleca się przeprowadzić od kwietnia do września, najkorzystniejsze miesiące do siania to miesiące kwiecień i wrzesień.

• Materiał siewny

- 5) Proponowane składki gatunkowe mieszanek trawnikowych (pominięto wyszczególnianie licznych odmian):

- trawnik gazonowy: kostrzewa czerwona kępowa 70%, życica trwała 30%,
- trawnik miejski na siedliskach suchych: kostrzewa trzcinowa 80%, życica trwała 10%, wiechlina łąkowa 10%,
- trawnik miejski na siedliskach świeżych: kostrzewa czerwona 60%, życica trwała 20%, wiechlina łąkowa 20%;
- zadarnianie skarp: życica trwała 40%, kostrzewa czerwona 30%, kostrzewa trzcinowa 30%;

- 6) Zalecana norma wysiewu mieszanek trawnikowych wynosi 25-30 g/m².

• Przygotowanie terenu

- 7) Przygotowanie terenu pod wysiew trawnika obejmuje następujące prace:
 - oczyszczenie powierzchni ze śmieci powierzchniowych;
 - jeśli powierzchnia, na której ma być wykonana darń (szczególnie w przypadku zakładania trawników) jest porośnięta chwastami, należy je usunąć, zaleca się dokładne wybranie kłaczy

i rozłogów chwastów, najlepsze efekty uzyskuje się poprzez wybieranie ręczne;

- teren należy przekopać na głębokość 25 cm, w celu spulchnienia ziemi i usunięcia zanieczyszczeń, które znajdowały się w niej (m.in. gruz, stare korzenie);
- jeżeli gleba, na której ma powstać trawnik jest gliniasta należy ją wymienić na piaszczystą ewentualnie piaszczysto-gliniastą, pH gleby powinno wynosić: 5,5 – 6,5;
- należy ukształtować poziom terenu lub ewentualne spadki oraz lekko zagęścić glebę;
- poziom trawnika powinien być jak najbardziej możliwie równy z poziomem otaczających go elementów nawierzchni. W przypadku sąsiedztwa z nasadzeniami, zaleca się, aby powierzchnia trawnika była wyżej od nich. Zapobiega to przesypywaniu warstwy ściółkującej na trawnik.

• Siew nasion

- po ukształtowaniu terenu i nadaniu mu odpowiedniego poziomu i zagęszczeniu należy wierzchnią warstwę (głębokości) 2 cm wzruszyć grabiami;
- siew przeprowadza się możliwie równomiernie, najlepiej metodą „na krzyż”, zaleca się zastosowanie siewnika rzutowego;
- po wysiewie należy całość przegrabić metodą „na krzyż”;
- zmieszanie nasion z trocinami lub perlitem dla zachowania równomierności siewu;
- następnie należy uwałować i podlać przyszły trawnik, unikając silnego strumienia wody, który mógłby doprowadzić do wypłukania i przemieszczenia nasion;
- w przypadku skarp i rowów można przeprowadzić siew metodą hydrosiewu.

• Czynności po siewie

- zaleca się cały teren przykryć białą cienką włókniną (o gramaturze 17 g/m²) na czas kiełkowania nasion, brzegi włókniny przymocować szpilkami lub obciążyć. Poprawia to warunki wzrostu, chroni nasiona przed wyjadaniem przez ptaki i zwiększa efektywność kiełkowania nasion;
- po założeniu trawnika należy przez minimum 1 tydzień podlewać trawnik 2 razy dziennie;
- po skielkowaniu trawnika należy zmniejszyć ilość podlewania do 1 dziennie;
- po uwałowaniu skosić: trawnik gazonowy na wys. 4-5 cm, a rekreacyjny/parkowy na wys. 6-7 cm.



Ryc. 42. Łąka kwietna w pasie zieleni rozdzielającym jezdnię – jako alternatywa dla trawnika.

Na skraju pasa zieleni pozostawiono 50cm pasa trawnika jako pas skrajni drogi oraz dostęp do obsługi łąki kwietnej.

Fot. Ł. Dworniczak

5.9.2. Zakładanie trawnika z rolki

- **Terminy zakładania trawnika z rolki**

8) Zakładanie trawnika z rolki zaleca się realizować od kwietnia do września, najkorzystniejsze miesiące do siania to miesiące kwiecień i wrzesień.

- **Przygotowanie terenu**

9) Przygotowanie terenu przed założeniem trawnika z rolki obejmuje następujące prace:

- oczyszczenie terenu ze śmieci powierzchniowych oraz konieczne jest dokładne wybranie kłaczy i rozłogów chwastów;
- po wyczyszczeniu wierzchniej warstwy należy cały teren przekopać na głębokość 25 cm, w celu spulchnienia ziemi i usunięcia zanieczyszczeń, które znajdowały się w niej (m.in. gruz, stare korzenie);
- jeżeli gleba, na której ma być rozłożony trawnik z rolki jest gliniasta, należy ją wymienić na piaszczystą ewentualnie piaszczysto-gliniastą, pH gleby powinno wynosić: 5,5 – 6,5;
- poziom gruntu (pod trawnik z rolki) powinien uwzględniać grubość zamówionego trawnika w rolce – zazwyczaj obniżenie wynosi ok. 3cm od docelowego poziomu trawnika;
- grunt powinien być idealnie równy i zagęszczony, aby darń przylegała do podłoża. Zazwyczaj należy wykonać wałowanie.

- **Jakość materiału**

10) Trawniki w rolce powinny posiadać odpowiednie cechy:

- utrzymana odpowiednia wilgotność (brak przesuszonej darni);
- brak: chwastów, pleśni, grzybów;
- równomierny kolor trawy.

- **Rozłożenie trawnika z rolki**

11) Rozłożenie trawnika z rolki obejmuje następujące czynności:

- wzruszenie gleby na głębokość ok. 2cm;
- jeżeli wierzchnia warstwa gleby jest przesuszona, należy ją podlać;
- pasy lub kwadraty trawnika w rolce powinny być układane naprzemiennie i ściśle przylegać do siebie;
- po ułożeniu, należy przeprowadzić wałowanie trawnika oraz obficie podlać.

- **Czynności po rozłożeniu trawnika**

12) Zaleca się aby nie wchodzić na trawnik z rolki przez 3-4 tygodnie, aby umożliwić ukorzenienie trawy.

13) Po założeniu trawnika, należy go podlewać codziennie przez pierwszy tydzień oraz 2-3 razy w tygodniu przez kolejne 3 tygodnie.

5.10. Zakładanie łąk kwiatowych

Łąka kwiatowa – półnaturalne zbiorowisko roślin, składające się w przeważającej ilości z traw oraz kwitnących roślin dwuliściennych (bylin i roślin jednorocznych). Skład gatunkowy powinien nawiązywać do zastanych warunków i siedliska.

Miejska łąka użytkowa – jest odmianą łąki kwiatowej, zakładaną w terenie zurbanizowanym w nawiązaniu do lokalnych uwarunkowań przyrodniczych i funkcjonalnych. W odróżnieniu od łąki kwiatowej jej skład gatunkowy jest dobrany tak, aby umożliwić:

- dostępność obszaru dla mieszkańców – w szczególności realizację funkcji wypoczynkowych lub rekreacyjnych,
- utrzymanie zbiorowiska w niesprzyjających warunkach miejskich,
- niskokosztowe utrzymanie terenu.

1) Zaleca się wprowadzanie łąk kwiatowych w szczególności:

- na terenach zieleni jako alternatywna dla trawników;
- na obszarach pasów drogowych – na pasach zieleni izolującej lub na skrajach pasów drogowych, również pod drzewami;
- na terenach zabudowy blokowej jako alternatywna dla trawników i innych powierzchni utrzymywanych intensywnie.

2) Zaleca się aby teren przeznaczony pod łąkę kwiatową charakteryzował się:

- nasłonecznienie minimum 6 godzin dziennie;
- odczyn gleby lekko kwaśny, obojętny do lekko zasadowego;
- przepuszczalność gleby o średniej zawartości próchnicy, która pozwala zachować wilgoć w początkowych etapach powstawania łąki;
- średnia lub mała zasobność gleby w składniki mineralne.

3) Konieczne jest aby skład gatunkowy łąki kwiatowej był dobrany w zależności od zastanych warunków glebowych z uwzględnieniem odczynu gleby.

• Terminy siewu

4) Siew zaleca się przeprowadzić wczesną wiosną (marzec-kwiecień) lub jesień (październik-listopad), unikając okresów suchych i upalnych.

5) Optymalne terminy siewu łąki kwiatowej to:

- wiosna (marzec - maj) - przy siewie wiosennym kiełkujące nasiona mogą natrafić na wiosenną suszę. Mieszanki zawierające jednoroczne gatunki spoza naszej strefy klimatycznej należy wysiać wiosną. Optymalną temperaturą do kiełkowania większości nasion roślin łąkowych jest 15°C.
- późne lato i wczesna jesień (sierpień - październik) - unikamy ryzyka deficytów wody w początkowej fazie wzrostu; okres jesienny i wczesnowiosenny zazwyczaj obfitują w opady deszczu; Przy wysiewie w okresie letnim (czerwiec-lipiec) może być potrzebne nawadnianie obszaru.
- późna jesień (listopad) - wysiew nasion w wychłodzoną glebę (temperatura gleby poniżej 8°C); przy niskich temperaturach nasiona przetrzymują w glebie bez kiełkowania do wiosny. Nasiona wysiane jesienią przejdą zimą stratyfikację, co dla niektórych gatunków stanowi warunek wykiełkowania.

- **Materiał siewny**

- 6) Skład gatunkowy łąki kwietnej powinien być dobrany w zależności od zastanych warunków glebowych z uwzględnieniem odczynu gleby oraz funkcji, w jakim celu powstaje.
- 7) Zaleca się aby skład mieszanki na obszarach miejskich uwzględniał rośliny rodzime, charakterystyczne dla lokalnych warunków siedliskowych z uwzględnieniem również gatunków obcych lecz nieinwazyjnych. W składzie mogą znaleźć się nasiona traw gatunków wolno rosnących i najlepiej nieodmianowych, takich jak kostrzewa czerwona, czy kostrzewa owcza.
- 8) Należy unikać domieszki życicy trwałej. Nasiona traw nie powinny stanowić wagowo więcej niż 30% mieszanki ze względu na możliwość wystąpienia konkurencyjności dla roślin dwuliściennych prowadząc do zmiany oczekiwanego efektu wizualnego.
- 9) Konieczne jest uwzględnienie wysokości jaką osiągają rośliny w fazie dorosłej podczas doboru składu gatunkowego w szczególności dla terenów zieleni w pasie drogowym zwracając uwagę na bezpieczeństwo (nie przysłanianie pól widoczności).
- 10) Zaleca się aby materiał siewny był suchy, niezawilgocony, oraz pozbawiony: śladów pleśni. Nie powinien zawierać zabrudzeń typu: piasek, pyłu z młócenia, pozostałe części roślin, etc.
- 11) Należy sprawdzić czy skład mieszanki przeznaczonej do wysiewu opisany na opakowaniu zgadza się z wymaganymi projektowymi.
- 12) Zalecana norma wysiewu dla mieszanek łąk kwietnych niezawierających nasion traw wynosi 1-3 g/m².

- **Przygotowanie terenu**

- 13) Teren łąki kwietnej powinien być obniżony o ok. 2-4 cm względem ciągów komunikacyjnych umożliwiając naturalny spływ wód opadowych.
- 14) Przygotowanie terenu pod łąkę kwietną obejmuje następujące czynności:
 - oczyszczenie powierzchni ze śmieci, koszenie (jeżeli jest taka potrzeba) i usunięcie darni;
 - przekopanie na głębokość minimum 15 cm za pomocą glebogryzarki, w celu spulchnienia ziemi i usunięcia zanieczyszczeń zalegających głębiej (resztki roślin, kamienie, gruz). Zaleca się również usunięcie wierzchniej warstwy gruntu (5-10 cm), gdzie zmagazynowany jest bank nasion chwastów. Na dużych powierzchniach można zastosować głęboką orkę (20-30 cm);
 - oczyszczenie gleby z kłaczy i rozłogów rosnących roślin;
 - odczyn gleby powinien być obojętny lub lekko zasadowy - można go podnieść używając węglanu wapnia lub wapna-magnezowego;
 - w przypadku skrajnych warunków glebowych zaleca się wykonanie dodatkowych zabiegów:
 - o w przypadku gleby gliniastej zaleca się rozluźnienie wierzchniej warstwy piaskiem płukanyim rzecznyim lub pospółką,
 - o na terenach piaszczystych zaleca się dodanie kompostu lub kompostu liściowego,
 - o jeżeli gleba, na której ma powstać trawnik jest gliniasta należy ją wymienić na piaszczystą ewentualnie piaszczysto-gliniastą, pH gleby powinno wynosić: 5,5 – 6,5;
 - wyrównać i ukształtować ewentualne spadki aby umożliwić pożądany spływ wód opadowych;
- 15) Optymalne sposoby przygotowania podłoża w zależności od przeznaczenia:
 - Pas drogowy - dwukrotna uprawa gruntu (w odstępach około 30-45 dni) przed siewem w celu zwalczania chwastów.

- Parki, skwery – dwu-trzykrotna uprawa gruntu przed siewem w celu zwalczania chwastów.
- Otwarte przestrzenie - dwukrotna uprawa gruntu przed siewem w celu zwalczania chwastów.
- Miejsca reprezentacyjne, osiedla mieszkaniowe - dwu-trzykrotna uprawa gruntu przed siewem, w celu zwalczania chwastów lub, jeśli jest taka potrzeba, można zastosować jednokrotną uprawę przy wcześniejszym usunięciu wierzchniej warstwy gruntu. W celu szybkiego zazielnienia można użyć "łąki w rolce" lub roślin z multiplatów.
- Projekty środowiskowe - często polegają na walce z inwazyjnymi gatunkami, z tego powodu może pojawić się potrzeba usunięcia wierzchniej warstwy gruntu nawet na głębokość 20 cm.

- **Siew nasion**

16) Sposób wysiewu:

- bezpośrednio przed wysiewem nasion podłoże należy ponownie oczyścić z kiełkujących siewek chwastów (płytką uprawą) i wyrównać, aby zapobiec powstawaniu zastoisk wody, co może powodować nierówne kiełkowanie lub wygnicie nasion;
- mieszankę nasienną należy wysiać w ilości 1-3 g/m² lub proporcjonalnie większej, jeśli zawiera w składzie nasiona traw. Do wysiewu należy dokładnie zmieszać nasiona z nośnikiem - suchym piaskiem lub wermikulitem frakcji 2-4mm, w celu zwiększenia objętości materiału siewnego dla zapewnienia równomiernego obsiewu. Przyjmuje się, że optymalne jest użycie 1-2 litrów nośnika na 100g nasion;
- wysiewu należy dokonać w jak najkrótszym czasie od ostatniej uprawy lub rozłożenia substratu. Szybki wysiew nasion jest korzystny, gdyż czasem na podłożu/substracie będą pojawiać się rozsiewane z wiatrem nasiona roślin niepożądanych;
- nasiona po wysiewie powinny znaleźć się płytko pod powierzchnią gleby na głębokości do 0,5cm. Wysiewu mieszanki na dużych powierzchniach dokonujemy rolniczym siewnikiem pneumatycznym. Obsiewania mniejszych obszarów dokonujemy siewnikiem do trawy (doglebowo) lub siewnikiem rzutowym (powierzchniowo). Siewników doglebowych należy używać na najpłytszym ustawieniu wysiewu, a w przypadku siewu powierzchniowego teren należy delikatnie przegrabić (najlepiej drucianymi grabiami do liści).

- **Czynności po siewie**

- po wysiewie, szczególnie w przypadku siewu rzutowego, teren należy delikatnie zagrabieć i zawałować wałem by docisnąć nasiona do gleby. Optymalnie należy podlać teren, tak by głębokość wilgotnej warstwy gleby wynosiła około 1 cm.
- należy pamiętać, że część roślin może wymagać stratyfikacji, co oznacza, że przy sprzyjających warunkach rośliny te pojawią się po pierwszym okresie zimowym;
- jeżeli na łące oczekujemy identycznego składu gatunkowego jak w mieszance, po siewie można ją zabezpieczyć białą agrowłókniną przed wysiewaniem niepożądanych roślin.

- **Koszenie**

17) Koszenie powinno nastąpić nie wcześniej niż początek lipca, choć termin zależny jest od warunków pogodowych i nie później niż połowa sierpnia, chyba że botanik lub specjalista od łąk zaleci inny termin koszenia ze względu na stan zbiorowiska roślinnego.

- prawidłowo rosnące łąki wysiane wiosną można kosić pierwszy raz po przekwitnięciu roślin jednorocznych, jeżeli takie były w mieszance nasiennej.

- łąki wysiane z nasiona gatunków wieloletnich można kosić w pierwszym roku kilka razy, co pomoże ograniczyć konkurencję ze strony chwastów i ułatwi prawidłowy rozwój systemów korzeniowych i rozet liściowych gatunków wieloletnich w roku wysiewu.

18) Dopuszcza się wykonanie drugiego koszenia jesienią. W przypadku bardzo żyznych gleb, koszeń może być jeszcze więcej.

19) Zaleca się koszenie kosiarkami listwowymi lub kosami tradycyjnymi. Niewskazane jest używanie kosiarek prowadzących do rozdrobnienia biomasy (kosiarki ogrodowe, kosiarki bijakowe, kosy spalinowe). Po skoszeniu rośliny nie powinny być niższe niż 5-8 cm.

20) Równomiernie rozłożony pokos należy pozostawić na jakiś czas na łące. Długość pozostawienia pokosu na łące zależy od warunków atmosferycznych i może wynosić nawet do 2 tygodni. Pokos pozostawiany jest w celu wysuszenia i wysiania się nasion z owoców i owocostanów. Następnie należy wygrabić i usunąć siano. Pokos pozostawiony na terenie dłużej niż kilka dni po okresie wysypiania się nasion z owocostanów może negatywnie wpływać na wygląd łąki w latach następnych.

• **Odchwaszczanie**

21) Odchwaszczanie ręczne należy wykonać nawet raz w miesiącu. W przypadku dużego zachwaszczenia dopuszcza się koszenie „interwencyjne”, które ograniczy wzrost jednorocznych chwastów. Dopuszczalne jest również selektywne ręczne usuwanie przekwitniętych roślin. Wycinając je na wysokości 5-7 cm nad powierzchnią gruntu. Usuwane rośliny powinny być pozbawione nasion.

• **Podlewanie**

22) Zaleca się zapewnienie odpowiedniej wilgotności podłoża w pierwszych miesiącach po wysiewie. Podlewanie jest konieczne w przypadku siewu w okresach letnich-suchych i powinien być nawadniany równomiernie, odpowiednią ilością wody (gleba powinna być wilgotna na głębokości 3-5 cm) strumieniem uniemożliwiającym wypłukanie nasion.

• **Nawożenie**

23) Zaleca się aby łąk wieloletnich nie nawozić ze względu na to, że nadmiar składników pokarmowych w glebie będzie sprzyjał wzrostowi traw i jednorocznych chwastów.



Ryc. 43. Łąki kwietne w centrum Katowic

Fot. S. Rybok

6. Wymagania wobec autorów dokumentacji i osób sprawujących nadzory dendrologiczne

1) Inwentaryzację dendrologiczną może wykonywać samodzielnie osoba, która posiada udokumentowane doświadczenie w realizacji analogicznych prac i legitymuje się wykształceniem kierunkowym:

- 1 rok doświadczenia zawodowego – absolwent studiów magisterskich na kierunkach: architektura krajobrazu, ogrodnictwo i leśnictwo;
- 2 lata doświadczenia zawodowego dla osób:
 - o absolwent studiów pierwszego stopnia lub studiów podyplomowych na kierunkach: architektura krajobrazu, ogrodnictwo i leśnictwo,
 - o technik architektury krajobrazu,
 - o absolwent kierunków przyrodniczych takich jak: ochrona środowiska, biologia lub ekologia.
- 4 lata doświadczenia zawodowego – absolwenci innych kierunków studiów lub kursów zawodowych dotyczących prac z drzewami.

2) Operat dendrologiczny może wykonywać samodzielnie osoba, która posiada udokumentowane doświadczenie w realizacji analogicznych prac i legitymuje się wykształceniem kierunkowym:

- 2 lata doświadczenia zawodowego – absolwent studiów magisterskich na kierunkach: architektura krajobrazu, ogrodnictwo i leśnictwo;
- 3 lata doświadczenia zawodowego dla osób:
 - o absolwent studiów pierwszego stopnia lub studiów podyplomowych na kierunkach: architektura krajobrazu, ogrodnictwo i leśnictwo,
 - o technik architektury krajobrazu,
 - o absolwent kierunków przyrodniczych takich jak: ochrona środowiska, biologia lub ekologia;
- 4 lata doświadczenia zawodowego – absolwenci innych kierunków studiów lub kursów zawodowych dotyczących prac z drzewami.

3) Projekt ochrony zieleni oraz nadzór dendrologiczny może wykonywać samodzielnie osoba, która posiada udokumentowane doświadczenie w realizacji analogicznych prac i legitymuje się wykształceniem kierunkowym:

- 2 lata doświadczenia zawodowego – inspektor nadzoru terenów zieleni lub drzew, legitymujący się ukończonym kursem z tego zakresu,
- 3 lata doświadczenia zawodowego – absolwent studiów magisterskich na kierunkach: architektura krajobrazu, ogrodnictwo i leśnictwo,
- 4 lata doświadczenia zawodowego – absolwent studiów pierwszego stopnia lub studiów podyplomowych na kierunkach: architektura krajobrazu, ogrodnictwo i leśnictwo.

Spisy

Spis rysunków

Ryc. 1. Park Kościuszki w Katowicach.	7
Ryc. 2. Tereny zieleni oraz obszary o podwyższonej wartości przyrodniczej miasta Katowice.	10
Ryc. 3. Schemat ochrony drzew w procesie inwestycyjnym.	11
Ryc. 4. Przykładowy fragment Projektu ochrony zieleni (oprac. M. Kulon).	21
Ryc. 5. Strefy ochronne wokół drzewa:	24
Ryc. 6. Schemat tymczasowego wygrodzenia strefy ochrony drzewa oraz przegląd wygrodzeń mobilnych.	28
Ryc. 7. Zabezpieczenie pnia drzewa za pomocą desek (Oprac. Ł. Dworniczak, P. Reda, Rys. J. Józefczuk).....	29
Ryc. 8. Przykłady zabezpieczenia pnia drzewa za pomocą desek.....	30
Ryc. 9. Przykłady zabezpieczenia krzewów, młodych drzew lub drzew wielopniowych za pomocą wygrodzeń (Oprac. Ł. Dworniczak, P. Reda, Rys. J. Józefczuk)	31
Ryc. 10. Zabezpieczenie korzeni w strefie ochrony drzewa - przykład ograniczenia nacisku na nawierzchnię w rejonie cennego drzewa.....	32
Ryc. 11. Systemy dróg technologicznych na płytach.	32
Ryc. 12. Przykład zabezpieczenia nawierzchni ciągu pieszego w czasie prowadzenia wykopu. (fot. Ł. Dworniczak).....	34
Ryc. 13. Odkrywanie systemu korzeniowego drzew za pomocą sprężonego powietrza. Fot. Maciej Motas (Arborysta.com)	35
Ryc. 14. Ogród warzywny urządzony jako miejsce spotkań i wypoczynku przy restauracji w centrum miasta. Fot. Ł. Dworniczak	37
Ryc. 15. Komponowana zieleń w rejonie katowickiego Rynku.....	40
Ryc. 16. Sadzenie roślin na skarpie przy Muzeum Śląskim realizowane przez ZZM oraz firmę Fujitsu.	44
Ryc. 17. Zieleń na dachu Muzeum Śląskiego.	46
Ryc. 18. Kompozycje zieleni podnoszące bioróżnorodność przy siedzibie Nadleśnictwa	49
Ryc. 19. Ścieżka edukacyjna w Dolinie Trzech Stawów	50
Ryc. 20. Pnącza na elementach małej architektury. Fot. Ł. Dworniczak	55
Ryc. 21. Zielona ściana na Rynku w Katowicach Fot. M.Malina	55
Ryc. 22. Wygrodzenie ogrodu społecznego wykonane z wikliny oraz wydzielenie rabaty z odzyskanych desek szalunkowych.....	56
Ryc. 23. Ławy i wydzielenia terenu wykonane z lokalnego drewna. Fot. Ł. Dworniczak, S. Rybok.....	56
Ryc. 24. Nawierzchnia utwardzona przepuszczalna dla wody, wykonana z kostki betonowej.....	58
Ryc. 25. Nawierzchnie przepuszczalne z kostki betonowej na ciągach jezdnych i miejscach postojowych.....	58
Ryc. 26. Przykład realizacji nowych nasadzeń i pasów zieleni w chodniku, które zatrzymują wody opadowe. ...	59
Ryc. 27. Pnącza na elementach infrastruktury i małej architektury.	60
Ryc. 28. Ozdobne kompozycje bylin w pasie drogowym.	62
Ryc. 29. Nasadzenia drzew i krzewów w donicach na katowickim Rynku. Źródło: materiały ZZM	63
Ryc. 30. Formy drzew materiału szkółkarskiego (Oprac. M. Kulon na podstawie: Grąbczewski i in. 2018). Kolejno od lewej forma: naturalna, wielopienna (wielopniowa), pienna, formowana.....	65
Ryc. 31. Zalecane proporcje średnicy bryły korzeniowej do obwodu pnia drzewa (Grąbczewski i in. 2018).	81
Ryc. 32. Sadzenie dębów na Osiedlu Tysiąclecia.	82

Ryc. 33. Schemat sadzenia drzewa (wariant 1) w warunkach sprzyjających (drzewo o wymiarach 12-14cm i wys. 200cm stabilizowane za pomocą 3 niskich palików) (oprac. Ł. Dworniczak, M. Kulon).....	84
Ryc. 34. Schemat sadzenia drzewa (wariant 2) w pasie drogowym – w trudnych warunkach. Przedstawiono drzewo o wymiarach 16-18 cm i wys. 400 cm stabilizowane za pomocą 3 niskich palików (oprac. Ł. Dworniczak, M. Kulon).....	85
Ryc. 35. Zabezpieczenie powierzchni biologicznie czynnej za pomocą ograniczników wjazdu. Fot.. Piotr Drozda.....	87
Ryc. 36. Etykieta z kodem QR na posadzonej drzewie. Fot. S. Rybok.....	87
Ryc. 37. Stabilizacja drzewa za pomocą pasów Fot.. Piotr Drozda.	87
Ryc. 38. Bluszcz pospolity posadzony w niewielkiej przestrzeni w nawierzchni utwardzonej.	90
Ryc. 39. Konstrukcje dla pnączy na elewacjach.	90
Ryc. 40. Plac kwiatowy. Fot. S. Rybok.....	91
Ryc. 41. Akcja sadzimy łąki kwietne w Katowicach. Fot. S. Rybok	97
Ryc. 42. Łąka kwietna w pasie zieleni rozdzielającym jezdnię – jako alternatywa dla trawnika.	108
Ryc. 43. Łąki kwietne w centrum Katowic.....	113

Spis tabel

Tabela 1. Przykładowe gatunki drzew do nasadzeń w warunkach miejskich wraz ze wskazaniem ich cech.....	66
Tabela 2. Przykładowe gatunki krzewów do nasadzeń wraz ze wskazaniem ich cech.....	72
Tabela 3. Przykładowe gatunki pnączy do nasadzeń wraz ze wskazaniem ich cech.....	75
Tabela 4. Przykładowe zestawienie materiałów niezbędnych do posadzenia jednego drzewa.....	83
Tabela 5. Przykładowe zestawienie materiałów niezbędnych do posadzenia jednego m ² krzewów.	89