

Zalecenia dotyczące realizacji terenów zieleni



Zieleń Polska

Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Terenów Zieleni
i Architektów Krajobrazu „Zieleń Polska”

Zalecenia dotyczące realizacji terenów zieleni

pod redakcją Marcina Gajdy

Kraków 2007



Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Terenów Zieleni
i Architektów Krajobrazu „Zielń Polska”

Opracowanie redakcyjne: Marcin Gajda

Redakcja: prof. Piotr Muras
prof. Czesław Wysocki
Katarzyna Fleck
Marian Głazewski
Wojciech Górka
Dariusz Malinowski
Krzysztof Salwiak
Jakub Stanowski

Sekretarz redakcji: Marta Socha

Tłumaczenie: A.A.U. Largo – Biuro Tłumaczeń Specjalistycznych
PAROLA – Biuro Tłumaczeń

Fotografia na okładce: Pleneria s.c.

Opracowanie graficzne: Joanna Rajca

© *Copyright by Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Terenów Zieleni
i Architektów Krajobrazu „Zieleń Polska”*

Druk: Drukarnia „Leyko” Sp. z o.o.

Szanowni Państwo!

Oddajemy w Państwa ręce pierwsze wydanie „Zaleceń dotyczących realizacji terenów zieleni”. Zostały one opracowane na podstawie VII edycji duńskich norm („Normy i wytyczne dotyczące zagospodarowania terenów zieleni”), przygotowywanych i wydawanych od 1962 roku przez Duński Związek Wykonawców Terenów Zieleni Danske Anlægsgartnere. Przy tej okazji chciałbym gorąco podziękować Larsowi Aarupowi, Prezesowi tego związku. To dzięki jego uprzejmości nasze stowarzyszenie otrzymało w 2005 roku prawo do tłumaczenia i adaptacji duńskich norm i zaleceń.

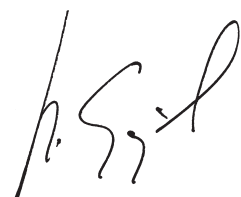
„Zalecenia dotyczące realizacji terenów zieleni” stanowią pierwszy z trzech tomów opracowań opisujących problematykę „zielonej branży”. Kolejne, nad którymi obecnie pracujemy, obejmują zagadnienia związane z pielęgnacją terenów zieleni oraz wykonywaniem nawierzchni ogrodowych.

Niniejsza publikacja skierowana jest do osób i instytucji zajmujących się urządzaniem terenów zieleni. Zasady w niej zawarte powinny stanowić podstawę dla wszelkich działań w zakresie zagospodarowania terenów zieleni. Może również posłużyć jako narzędzie do opracowania projektów technicznych oraz stanowić element dokumentacji przetargowej.

Zdajemy sobie sprawę, że to pierwsze wydanie jest niedoskonałe. Dlatego zachęcamy już teraz do współpracy przy kolejnych wydaniach i prosimy o nadsyłanie swoich uwag.

Liczymy, że „Zalecenia dotyczące realizacji terenów zieleni” staną się w niedalekiej przyszłości obowiązującą powszechnie w naszej branży normą zwyczajową. Mamy nadzieję, że będą używane nie tylko przez wykonawców i projektantów, ale także przez inwestorów – firmy oraz urzędy miast i gmin.

Prezes Stowarzyszenia



Marcin Gajda

LISTA CZŁONKÓW STOWARZYSZENIA „ZIELEŃ POLSKA”

ARCHITEKCI KRAJOBRAZU	
<p>prof. dr hab. inż. Aleksander Böhm Politechnika Krakowska, Instytut Architektury Krajobrazu ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków tel. 012 628 20 56</p>	<p>Agnieszka Bukowska ul. Filtrowa 68/9, 02-057 Warszawa</p>
<p>Olga Dobrowolska POLSKIE OGRODY ul. Uzdrowskowa 11, 06-102 Pułtusk tel. 023 692 19 39</p>	<p>Bartłomiej Gasparski PALMETT MARKOWE OGRODY ul. Mokotowska 65/1, 00-533 Warszawa tel./fax 022 626 93 34 www.palmett.pl</p>
<p>Agata Kika-Wróblewska GREEN FINGERS ul. Madalińskiego 8, 70-101 Szczecin tel. 091 484 08 98 www.greenfingers.pl</p>	<p>Barbara Kraus-Galińska ABIES - ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU ul. Arctowskiego 25, 02-784 Warszawa tel./fax 022 643 10 38 www.abies.waw.pl</p>
<p>Agnieszka Krusikiewicz KRUSIKIEWICZ ul. Rzemieśnicza 8, 71-344 Szczecin tel. 091 48 42 777 www.ogrodnicy.pl</p>	<p>Dariusz Malinowski PLENERIA ul. Dąbrowiecka 27b, 03-932 Warszawa tel. 022 617 66 28, fax 022 617 66 14 www.pleneria.pl</p>
<p>prof. dr hab. inż. Piotr Muras Akademia Rolnicza w Krakowie, Wydział Ogrodniczy Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków tel. 012 622 52 47</p>	<p>Mariusz Naumienko GRIMA PROJEKT ul. Daniłowskiego 16/4, 01-833 Warszawa tel. /fax 022 896 95 55 www.grima.com.pl</p>
<p>Agnieszka Piwowarczyk PROJEKTY ZIELENI.PL ul. Brodki 36, 08-117 Wodynie tel. 692 324 925</p>	<p>Ewa Reby-Świniarska TAXUS KRAJOBRAZ – ARCHITEKTURA ul. Narzymskiego 22, 31-463 Kraków tel. 502 371 943</p>
<p>Dorota Rudawa RS ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU ul. Przyrzecze 39, 05-510 Konstancin-Jeziorna tel. 022 717 23 79 www.krajobraz.com.pl</p>	<p>Magdalena Tomżyńska PRACOWNIA PROJEKTÓW ZIELENI ul. Leśna 28, 42-271 Częstochowa tel. 034 365 99 09, fax 034 360 92 91 ppz.tomzynski.com.pl</p>
<p>prof. dr hab. Czesław Wysocki SGGW, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa tel. 022 853 09 44, fax 022 853 09 44</p>	<p>Maria Zakrzewska TRACZ C.O. Dział Projektowania ul. Sosnowiec 34, 95-010 Stryków www.tracz.pl</p>
WYKONAWCY TERENÓW ZIELENI	
<p>Hanna Chmielnik EKO-PARK ul. Mogileńska 54, 85-183 Bydgoszcz tel./fax 052 37145 34 www.ekopark.bydgoszcz.pl</p>	<p>Małgorzata Dziewicka DAGLEZJA ul. Brata Alberta 6, 42-400 Zawiercie tel. 032 670 80 07, fax 032 671 44 92 www.daglezja.pl</p>

<p>Marcin Gajda AKG ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU ul. J. Lea 116, 30-133 Kraków tel. 012 623 28 50, fax 012 623 28 56</p>	<p>Jolanta Gryczyńska CALLA ul. Kochłowicka 63, 40-817 Katowice tel./fax 032 257 13 75 www.calla.pl</p>
<p>Magdalena Hadała HADART ul. Zwoleńska 22, 04-761 Warszawa tel. 022 615 31 97, fax 022 615 61 42 www.hadart.pl</p>	<p>Bożena Hańczewska HORTIFLORA ul. Poznańska 210, 62-510 Konin tel. 063 245 95 95</p>
<p>Mariusz Jasiński OGRODNICTWO OZDOBNE ul. Piłsudskiego 28/4, 09-407 Płock</p>	<p>Andrzej Jaworski OGRODY JAWORSKI ul. Ludowa 7/7, 95-200 Pabianice tel. 042 213 00 42</p>
<p>Andrzej Kamiński OGRODNIK ul. Plebiscytowa 22, 43-190 Mikołów tel./fax 032 22 64 111</p>	<p>Marek Kawalec PLANTPRESS ul. J. Lea 114, 30-133 Kraków tel./fax 012 636 18 51 www.plantpress.pl</p>
<p>Eugeniusz Kęsicki INTERPAW ul. Słodyńska 37a, 60-480 Poznań tel. 061 848 24 74 www.interpaw.poznan.prv.pl</p>	<p>Marek Klikczyński ARBOR ul. Dobrzyńska 111, 09-400 Płock tel. 024 367 49 94</p>
<p>Marcin Kołodziej OGRODY DRAMA ul. Wolności 110, 42-674 Zbrostawice tel. 660 137 137 www.ogrodydrama.pl</p>	<p>Piotr Kowalczyk AGRO-ESTETYKA ul. Żwirki i Wigury 16/2, 62-200 Gniezno tel. 061 424 16 19 www.agro-estetyka.pl</p>
<p>Roman Kubów ANTRACYT Sierakowice Lewe 92, 96-100 Skierniewice tel. 046 833 62 15 www.antracytogrady.pl</p>	<p>Dariusz Kudłacik OGRÓD ul. Środkowa 24a, Andrychów-Roczyny tel./fax 033 875 43 57</p>
<p>Krzysztof Kulawik PLANTPRESS ul. J. Lea 114, 30-133 Kraków tel./fax 012 636 18 51 www.plantpress.pl</p>	<p>Maciej Kulawik CRG SERVICE ul. Polna 4, 31-232 Kraków tel. 012 43 44 005, fax 12 43 44 006 www.crgservice.pl</p>
<p>Robert Kupczyk INTERGARET ul. Ogrodnicza 10, 62-006 Janikowo tel. /fax 061 812 74 10</p>	<p>Anna Malik DREW-SMOL Badów Górny 33, 96-320 Mszczonów tel./fax 032 216 77 52 www.drewsmol.pl</p>
<p>Krzysztof Malik DREW-SMOL Badów Górny 33, 96-320 Mszczonów tel./fax 032 216 77 52 www.drewsmol.pl</p>	<p>Krzysztof Mróz PARK-M ul. Piaski 9, 33-340 Stary Sącz tel. 018 446 27 77, fax 018 446 27 27 www.park-m.pl</p>

<p>Andrzej Olkuski ZIELONY DOM ul. Willowa 45, 32-080 Zabierzów tel. 012 285 45 96, fax 012 285 45 97 ww.zielony-dom.com</p>	<p>Krzysztof Rzepczyński GARDEX ul. Kryłowa 6, 60-195 Poznań tel./fax 061 896 03 10</p>
<p>Jeremiasz Smulski PLANTY ul. Słowackiego 83, 80-257 Gdańsk tel. 058 345 52 02, tel./fax 058 342 65 03</p>	<p>Marcin Sobolski JES ul. Krasińskiego 5/18, 42-200 Częstochowa tel. 034 364 06 62</p>
<p>Jakub Stanowski PLENERIA ul. Dąbrowiecka 27b, 03-932 Warszawa tel. 022 617 66 28, fax 022 617 66 14 www.pleneria.pl</p>	<p>Jacek Stasiewicz ul. Wrocławska 75B, 62-800 Kalisz tel. 062 766 66 95</p>
<p>Joanna Stych URZĄDZANIE I UTRZYMYWANIE TERENÓW ZIELENI ul. Nowy Świat 66, 41-706 Ruda Śląska tel. 032 244 75 10, fax 032 244 75 11 www.stych.pl</p>	<p>Marian Stych URZĄDZANIE I UTRZYMYWANIE TERENÓW ZIELENI ul. Nowy Świat 66, 41-706 Ruda Śląska tel. 032 244 75 10, fax 032 244 75 11 www.stych.pl</p>
<p>Hanna Trybus ARCHI-FLORA ul. Skłodowskiej 27/36, 40-057 Katowice tel. 032 781 56 78 www.archi-flora.pl</p>	<p>Włodzimierz Urbański WEMALTEX ul. Garncarska 36a, 97-330 Sulejów</p>
<p>Mariusz Wanzke DOBEMA NIEPOWTARZALNE OGRODY ul. Szamarzewskiego 14/18, 60-516 Poznań tel. 061 843 19 92 www.dobema.com</p>	<p>Krzysztof Wingert RANCHO ul. Prudnicka 80, 47-300 Krapkowice tel. 077 466 83 66</p>
<p>Michał Wnuk GREEN GARDEN ul. Sobieskiego 41, 05-510 Konstancin-Jeziorna tel. 022 754 42 15</p>	<p>Artur Żbikowski ARTEX ul. Kochanowskiego 24/15, 01-864 Warszawa tel. 022 633 63 38 fax 022 633-63-38 www.ogrody-roku.waw.pl</p>

Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Terenów Zieleni i Architektów Krajobrazu „Zieleń Polska”

ul. J. Lea 116, 30-133 Kraków
tel. 012 661 82 10, fax 012 661 82 11, kom. 696 157 000
biuro@zielenpolska.pl | www.zielenpolska.pl

Spis treści

1. Wstęp	9
2. Przejęcie terenu przeznaczonego do zagospodarowania	10
3. Gleba i sadzenie roślin	11
4. Rośliny	14
4.1. Materiał rozmnożeniowy	15
4.2. Rośliny do zagospodarowania obszarów leśnych i krajobrazowych	17
4.3. Kontrola roślin przy dostawie	24
4.4. Przechowywanie roślin	25
5. Trawa	26
5.1. Najczęściej stosowane gatunki traw i ich właściwości	26
5.2. Rury drenażowe i odprowadzanie wody	28
6. Realizacja prac	35
6.1. Prace ziemne	35
6.2. Drenowanie	40
6.3. Sadzenie	40
7. Pielęgnacja podczas pracy	44
8. Zielony dach	46
8.1. Struktura — układ warstw	46
8.2. Roślinność zielonego dachu	49
8.3. Elementy dodatkowe	50
8.4. Wykonanie	51
Słownik pojęć	57

1. WSTĘP

Niniejsze zalecenia zostały stworzone w oparciu o duńskie normy i wytyczne dotyczące realizacji terenów zieleni.

Tekst wyróżniony podkreśleniem lub pogrubioną czcionką zawiera najistotniejsze informacje zarówno dla wykonawców jak i inwestora.

Większość symboli norm zamieszczonych w tekście posiada swoje europejskie odpowiedniki.

Oznaczenie takie jak np. (PN-S-02204:1997), umieszczone na końcu akapitu, wskazuje na całkowitą zgodność wytycznych z odnośnikiem prezentowanym w nawiasie.

Treść norm nieposiadających swoich odpowiedników, jak np. DIN można znaleźć w stosownych opracowaniach.

2. PRZEJĘCIE TERENU PRZEZNACZONEGO DO ZAGOSPODAROWANIA

Warunki przejęcia terenu

Przejęcie terenu następuje na podstawie warunków określonych w umowie lub na podstawie stanu istniejącego. Przed jego przejęciem należy obejrzeć teren oraz zapoznać się z mapą sytuacyjno-wysokościową i uzbrojenia podziemnego danego obszaru. Niezbędne jest również zwrócenie uwagi na przeszkody ukryte w ziemi, jeśli takie są zaletenia inwestora.

Istniejące elementy zagospodarowania terenu

O ile nie zostanie ustalone inaczej, przejęcie terenu oznacza przejęcie wszystkich istniejących na tym terenie elementów należących do jego zagospodarowania. Przy okrzesywaniu drzew należy zwrócić uwagę na stan zdrowia roślin i przede wszystkim unikać ich uszkodzenia. Okrzesywanie należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi procedurami.

Oczyszczanie terenu

Zakres i charakter prac związanych z oczyszczaniem terenu musi zostać określony umową.

Aby odpowiednio przygotować teren do zagospodarowania, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami, należy go oczyścić w następujący sposób: studzienki, fundamenty i umocnienia należy usunąć do głębokości min. 50 cm pod nowoprojektowaną powierzchnią terenu. Podłoża i warstwy umieszczone na głębokości poniżej 50 cm należy usunąć, aby umożliwić odpływ wody. Kamienie i korzenie należy usunąć, jeśli mogą one stanowić przeszkodę dla konstrukcji nowej warstwy nośnej oraz wpływać negatywnie na rozwój roślin. Kamienie i korzenie nie mogą przyczyniać się do formowania złogów w górnych, próchnicznych poziomach glebowych oraz w umocnieniach.

Zanieczyszczona gleba

Zasady postępowania z glebą zanieczyszczoną zostały określone przepisami odpowiednich władz administracji lokalnej.

3. GLEBA I SADZENIE ROŚLIN

Podglebie

Podglebie zawiera minimalną ilość substancji organicznej i musi być wolne od zanieczyszczeń. Masa gleby suchej w podglebiu – przy naturalnej formacji poziomów glebowych – wynosi 1,6-1,9 g/cm³, zależnie od tekstury gleby.

Parametry glebowe

Masa gleby suchej nie może przekraczać wartości określonej dla naturalnego układu poziomów glebowych w miejscu budowy lub w jego pobliżu.

Gęstość gleby określa się na podstawie gęstości objętościowej gleby suchej (masy gleby suchej). Gęstość gleby suchej dla gleby o naturalnej formacji poziomów glebowych wynosi ok. 1,4 g/cm³ w naturalnym próchnicznym poziomie glebowym oraz 1,6-1,9 g/cm³ w naturalnym podglebiu. Rozwój korzeni może być utrudniony w glebach gliniastych o gęstości powyżej 1,5 g/cm³, a w przypadku gleb piaszczystych – powyżej 1,7 g/cm³.

Poziom próchniczny gleby

Gleba w poziomie próchnicznym zawiera min. 2% substancji organicznej, co należy potwierdzić doświadczalnie wyznaczoną metodą straty przy prażeniu. Odczyn gleby powinien być zbliżony do neutralnego (pH 6,0-7,5). Gleba powinna zawierać możliwie jak najmniej grudek, kamieni, odpadów oraz korzeni chwastów trwałych. Zaleca się stosowanie sita z oczkami o średnicy 2,5 cm.

Kondycja gleby

Struktura gleby to pojęcie służące do określenia naturalnego układu poziomów glebowych oraz właściwej dla nich porowatości. Gleby zawierają zazwyczaj 45% frakcji nieorganicznych i 2-5% frakcji organicznych. Pozostałe kilkadziesiąt procent przypada na przestrzenie zajęte przez pory kapilarne oraz areacyjne.

Gleba powinna się charakteryzować dużą porowatością i gruzełkowatością (zawartością agregatów glebowych).

Dla roślin najlepsza jest gleba o strukturze gruzełkowej, czyli o dużej porowatości ogólnej oraz dużej zawartości agregatów glebowych o mniejszej średnicy.

Tekstura gleby to pojęcie służące do określania zawartości w glebie kamieni, piasku, ilów, gliny oraz humusu. Tekstura ma decydujące znaczenie dla podjęcia decyzji o sposobie obróbki gleby oraz stanowi podstawę do jej klasyfikacji i numeracji (patrz tab. 1).

Substancje zanieczyszczające zawarte w poziomie próchnicznym gleby nie mogą utrudniać rozwoju roślin.

O ile nie określono inaczej, istniejącą warstwę próchniczną gleby należy ponownie zastosować.

Jeśli nie ma innych ustaleń, użyta gleba próchnicza powinna odpowiadać powyższym zaleceniom. Należy również przeprowadzić analizę tekstury gleby. Do biologicznie nie-

aktywnej gleby pobranej ze składowiska można po jej rozłożeniu w trakcie uprawy dodać kompostu.

Do wszystkich środków użytych do wzbogacania gleby należy dołączyć dokumentację dotyczącą m.in. wartości pH, wskaźnika żyzności gleby oraz zawartości metali ciężkich – patrz rozporządzenie polskiego Inspektoratu Ochrony Roślin, dotyczące użyźniania i stosowania środków wzbogacających glebę, PN-EN 13039:2002, PN/EN 13038:2002. Dostawca wspomnianych środków powinien mieć akredytację Inspektoratu Ochrony Roślin i znajdować się na liście dostawców zatwierdzonych przez Inspektorat.

RODZAJE GRUNTÓW I NUMERACJI

Klasy	Grupy	Nazwy	Symbole	Uziarnienie				
				Frakcje [mm]				
				>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002	
skały lite	twarde	ogniowe i przeobrażone	-	nie oznacza się, podział przeprowadza się według stopnia spękania i wytrzymałości na ściskanie				
	miękkie	osadowe: wapienie i piaskowce margle kredowe, iłolupki, słabo spójne piaskowce, itp.	-					
grunty mineralne rodzime	grunty kamieniste	zwały kamieniste	K	więcej niż 50% kamieni o wymiarach >80mm				
		rumosze i wietrzliny	R, W	więcej niż 25% kamieni o wymiarach >40mm				
	grunty żwirowe	żwiry	Ż	>50	>50			
		pospółki	Żp	10-50	50 - 90			
		żwiry gliniaste	Żg	>50	>50			
		pospółki gliniaste	Żpg	10-50	50 - 90			
	grunty drobnoziarniste	grunty drobnoziarniste	piaski grube	Pr	-	88-100	0-10	0-2
			piaski średnie	Ps	-	88-100	0-10	0-2
			piaski drobne	Pd	-	88-100	0-10	0-2
			piaski pylaste	P	-	68-90	10-30	0-2
			piaski gliniaste	Pg	-	60-98	0-30	0-2
			pyły piaszczyste	Πp	-	30-70	30-70	0-10
			pyły	Π	-	0-30	60-100	0-10
			gliny piaszczyste	Gp	-	50-90	0-30	10-20
			gliny	G	-	30-60	30-60	10-20
			gliny pylaste	GΠ	-	0-30	50-90	10-20
			gliny piaszczyste zwarte	Gpz	-	50-80	0-30	20-30
			gliny zwarte	Gz	-	20-50	20-50	20-30
			gliny pylaste zwarte	GΠz	-	0-30	50-80	20-30
			iłły piaszczyste	Ip	-	50-70	0-20	30-50
iłły	I	-	0-50	20-80	30-100			
iłły pylaste	II	-	0-20	50-70	30-50			

grunty mineralne rodzime	grunty makroporowate	lessy	L	jak pyły
		lessy ilaste	Li	jak gliny pylaste
	muły	muły	M	jak grunty spoiste
grunty organiczne rodzime	próchnicze	piaski próchnicze	Ph	jak piaski
		pyły próchnicze	h	jak pyły
	organiczne	namuły organiczne	Mo	jak gliny i ily
	torfiaste	torfy i grunty torfiaste	T	-
grunty nasypowe		piaszczyste	Np	jak piaski
		spoiste	Ng	jak grunty spoiste rodzime
		organiczne	No	jak grunty organiczne rodzime

Tab. 1. Zenon Witun „Zarys geotechniki” 2000

Określanie rodzaju gleby

Garść gruntu bez kamieni należy zwilżyć aż nabierze plastycznej, woskowej konsystencji, a następnie zrolować tę masę między wewnętrzną stroną dłoni. Na podstawie przedstawionego w tabeli opisu wyglądu tak otrzymanej próbki glebę można zaklasyfikować do jednego z 4 typów.

Właściwości zwilżonej i zrolowanej próbki gruntu	Typ gruntu	Zawartość gliny
Próbka ma nie więcej niż 2 mm grubości i nie ma pęknięć	Gliny – gliny ciężkie	>15%
Próbka pęka przy grubości 3-4 mm	Gliny spiaszczone	10-5%
Próbka rozpada się tuż po zrolowaniu	Piaski gliniaste	5-1 0%
Nie można zrolować próbki, masa nie jest plastyczna	Piaski	<5%

Tab. 2. Wiklander, 1976

4. ROŚLINY

Rośliny muszą pochodzić ze szkółek objętych kontrolą polskiego Inspektoratu Ochrony Roślin. Zagraniczne gospodarstwa szkółkarskie muszą także spełniać warunki określone przez polski Inspektorat Ochrony Roślin. Import roślin podlega przepisom rozporządzenia Inspektoratu w zakresie przywozu roślin – patrz Inspektorat Ochrony Roślin, 2004. Rośliny należy dostarczyć wraz z dokumentacją produkcji zgodnie z **wytycznymi systemu zapewnienia jakości** (patrz tab. 3).

Rodzaj dokumentu	Zawartość
Dowód dostawy	<ul style="list-style-type: none">- nazwa projektu;- numer dowodu dostawy;- data dostawy;- numer listy transportowej (przy transporcie);- forma dostawy;- adres odbiorcy;- opis opakowania;- nazwy botaniczne roślin;- wielkość roślin;- liczba roślin w dostawie
Dokumentacja zapewnienia jakości (załącznik do dowodu dostawy)	<ul style="list-style-type: none">- nazwa projektu;- numer dowodu dostawy;- okres wykopania roślin ze szkółki (dotyczy roślin w stanie spoczynku);- informacja o sposobie przechowywania towaru przed dostawą;- wewnętrzne kody dla celów identyfikacji dokumentacji produktu, np. kody lokalizacji
Paszport roślin (Dotyczy roślin, dla których istnieje prawny wymóg sporządzenia paszportu. Obowiązują również dyrektywy Inspektoratu Ochrony Roślin)	Jeśli u roślin wystąpią zaburzenia rozwoju, których potencjalna przyczyna może wynikać z technologii produkcji, dostawca powinien na żądanie podać następujące informacje: <ul style="list-style-type: none">- lokalizacja pól uprawnych ;- plany nawożenia;- analizy gleby;- plany spryskiwania pól uprawnych;- dokumentację kontroli pochodzenia.

Tab. 3. Dokumentacja producenta/dostawcy (Duński Związek Projektantów Terenów Zieleni i Związek Szkółkarzy Duńskich 1996)

Rośliny muszą mieć zrównoważone proporcje pomiędzy wielkością części nadziemnej i systemu korzeniowego. Materiał szkółkarski musi być dobrze rozgałęziony i mieć wygląd charakterystyczny dla danego gatunku. Bryła korzeniowa powinna być dobrze przerośnięta, a korzenie mieć wygląd charakterystyczny dla danego gatunku. Korzenie nie mogą się zawiązać w pojemniku.

W przypadku roślin przeznaczonych do zagospodarowania obszarów leśnych i krajobrazowych oraz roślin żywopłotowych podać średnicę ich szyjki korzeniowej (patrz tab. 5). Średnica mierzona w szyjce korzeniowej stanowi optymalne kryterium jakości roślin i jest wiarygodnym wskaźnikiem dla ich właściwego przyjęcia.

Przy składaniu zamówienia należy podać botaniczną nazwę rośliny, bank nasion/gatunek, wielkość i jakość materiału, rodzaj dostawy (w pojemniku, balotowane lub z odkrytymi korzeniami) oraz jej czas i miejsce. Metoda i tryb produkcji są opisywane różnymi standardowymi symbolami produkcyjnymi, stosowanymi również przy składaniu zamówienia (patrz tab. 4).

4.1. MATERIAŁ ROZMNOŻENIOWY

Materiał rozmnożeniowy definiuje się według opracowania pt. „Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego”¹ przygotowanego przez Związek Szkółkarzy Polskich. Klasyfikacja roślin podaje wymagania minimalne i definiuje właściwości roślin, zasady sortowania oraz standaryzacji najpopularniejszych roślin dostępnych na rynku, przeznaczonych zarówno do dalszej uprawy jak i wykorzystania na obszarach leśnych i krajobrazowych. Wykaz nie jest wyczerpujący, nie obejmuje m.in. roślin niskorosnących. Pełniejsze informacje można znaleźć w katalogach szkółkarskich. Przedstawione poniżej zestawienie przygotowano na podstawie klasyfikacji roślin opracowanej przez Duński Związek Szkółkarski.

Symbol	Znaczenie
1/0	jednoroczna siewka
2/0	dwuletnia siewka
3/0	trzyletnia siewka
1/1	dwuletnia siewka, szkółkowana jednokrotnie
2/1	trzyletnia siewka, szkółkowana jednokrotnie
1/2	trzyletnia siewka, szkółkowana dwukrotnie
2/2	czteroletnia siewka, szkółkowana dwukrotnie
0/1	jednoroczna ukorzeniona sadzonka zdrewniała
0/2	dwuletnia ukorzeniona sadzonka zdrewniała
0/3	trzyletnia ukorzeniona sadzonka zdrewniała
0/1/1	dwuletnia sadzonka, szkółkowana jednokrotnie
0/1/3	czteroletnie przesadzone sadzonki zielne
0/1/0	jednoroczna ukorzeniona sadzonka zielna
-1/0	jednoroczne odkłady lub odrosty
-1/1	dwuletnie przesadzone odkład lub odrosty
x/1/0	jednoroczne szczepy
x/1/1	dwuletnie przesadzone szczepy
mk	sadzonka balotowana
mk/co	sadzonka balotowana / w pojemniku

Heister	młode drzewko o formie naturalnej z widocznym przewodnikiem do max. 350 cm wysokości
2 x	przesadzone dwukrotnie
3 x	przesadzone trzykrotnie
SHO	drzewo z koroną o wysokości pnia 180 cm; obwód pnia (w cm) mierzony na wysokości 1 m ponad szyjką korzeniową
SH	wysokość pnia drzew szczepionych na pniu
M	roślina młoda
KxI	krzew lekki
Kx2	krzew
Kx3	krzew ciężki
NxI	forma naturalna lekka
N	forma naturalna
OKR	roślina okrywowa
NP	niski pień
PP	półpień
Pa	wysoki pień
x3	krzew / drzewo ciężkie
Z	żywopłotowe
soliter	krzew soliterowy z co najmniej 2,3 silnymi pędami wyrastającymi od dołu
Pp	forma półpienna (80-140 cm)
stam	wysokość pnia
C	sadzonka uprawiana w pojemniku (doniczce) >1,5l
10 cm C	średnica pojemnika

Tab. 4. Symbole produkcyjne stosowane do oznaczania materiału szkółkarskiego

Przepisy ogólne²

Każda roślina musi być zaopatrzona w etykietę opatrzoną nazwą gatunku i odmiany, formą uprawy, cechy przesadzania i wielkość (zgodnie z przedziałami sortowania).

Różne klasy B muszą być jednoznacznie oznaczone w korespondencji, ofertach, listach przewozowych, rachunkach i etykietach.

Pojemniki o pojemności od 1,5 l wzwyż oznacza się symbolem C wraz z liczbą określającą pojemność pojemnika w litrach (np. C3 oznacza pojemnik o pojemności trzech litrów).

Dla oznaczenia pojemników foliowych stosuje się to samo oznaczenie z zaznaczeniem f (folia), np. Cf3 oznacza pojemnik foliowy o pojemności trzech litrów. Doniczki o podstawie w kształcie kwadratu oznaczane są symbolem „P” z podaniem wymiarów kwadratu w cm, np. P9 oznacza wymiary doniczki 9 x 9 cm.

Rośliny sprzedawane w multiplatach powinny posiadać opis wymiarów całkowitych wielodoniczki oraz liczbę i rozmiar otworów.

Rośliny pojemnikowe

Rośliny pojemnikowe to rośliny uprawiane i sprzedawane w pojemniku, doniczce lub innym kontenerze przeznaczonym do uprawy materiału szkółkarskiego.

Wielkość pojemnika musi być dostosowana do wielkości rośliny. Korzenie muszą być równomiernie rozłożone w pojemniku i widoczne po zewnętrznej stronie bryły korzeniowej. Roślina musi mieć silny system korzeniowy. Korzenie w dolnej części kontenera nie mogą się zawijać. Roślina musi być umieszczona pośrodku pojemnika. W Root Control Bags (RCBs) powinno pozostać około 70–80% korzeni, przez ścinki powinno przerastać 20–80% korzeni drobnych.

Rośliny młode doniczkowe to młode rośliny sprzedawane w małych pojemnikach, zazwyczaj przeznaczone do dalszej uprawy. Jako sadzonki doniczkowe sprzedawane są również rośliny niskorosnące i leśny materiał rozmnożeniowy.

Młode sadzonki doniczkowe mogą mieć co najwyżej 1,5 roku oraz żywe korzenie widoczne na powierzchni substratu. Korzenie nie mogą się zawijać.

Sadzonki z odkrytym systemem korzeniowym

Miejsca przycinania korzeni muszą być widoczne.

Rośliny z bryłą korzeniową

Rośliny balotowane muszą mieć korzenie równo rozłożone w bryle korzeniowej, a miejsca ich przycinania powinny być widoczne. Korzenie muszą mieć możliwość przerośnięcia do podłoża, w którym będzie rosła roślina. Bryła korzeniowa powinna być wilgotna i nie mogą z niej wystawać korzenie. W przypadku większych partii roślin należy przeprowadzać kontrolę wrywkową stanu korzeni i ich rozłożenia w bryle korzeniowej.

Bryła korzeniowa roślin balotowanych powinna być owinięta siatką z tkaniny ulegającej biodegradacji, np. z juty. Przed posadzeniem roślin siatkę należy poluzować wokół szyjki korzeniowej. Rośliny sprzedawane z bryłą korzeniową zabezpieczoną siatką drucianą muszą być od wewnątrz owinięte siatką płócienną z naturalnego materiału. Siatka druciana musi być wykonana z nieocynkowanego drutu stalowego.

Bryła korzeniowa w Root Control Bags nie wymaga w transporcie dodatkowego zabezpieczenia.

4.2. ROŚLINY DO ZAGOSPODAROWANIA OBSZARÓW LEŚNYCH I KRAJOBRAZOWYCH

W literaturze rozróżnia się rośliny liściaste i iglaste.

Podstawowymi kryteriami jakości roślin przeznaczonych do zagospodarowania obszarów leśnych i krajobrazowych są stopień rozwoju systemu korzeniowego oraz średnica szyjki korzeniowej. Rośliny gotowe do sprzedaży sortuje się według parametru stosunku średnicy szyjki korzeniowej do wysokości rośliny (patrz tab. 5).

Drzewa liściaste

Wysokość	20	30	40	50	60	70...
Min. średnica szyjki (mm)	5	5	5	6	7	8 ...

Drzewa iglaste

Wysokość	10	20	30	40	50
Min. średnica szyjki (mm)	5	5	6	7	8 ...

Tab. 5. Średnica szyjki korzeniowej w stosunku do wysokości pnia dla roślin przeznaczonych do zagospodarowania obszarów leśnych i krajobrazowych oraz roślin żywoplotowych.³

Proporcje odnoszą się do poszczególnych gatunków.

Rośliny przeznaczone do zagospodarowania obszarów krajobrazowych sady się na terenach naturalnych w celu wzbogacenia biotopu, ochrony przed działaniem wiatru, deszczu itp.

Rośliny takie zostały pogrupowane pod względem wysokości i są dostępne jako materiał o wysokości 30-80 cm i 40-100 cm.

25-30 cm
30-40 cm
40-50 cm
50-60 cm
60-80 cm
80-100 cm
100-125 cm
125-150 cm
150-175 cm
175-200 cm
200-250 cm
250-300 cm
300-350 cm
350-400 cm
400-500 cm

Tab. 6. Krzewy ozdobne – sortowanie wg wysokości⁵

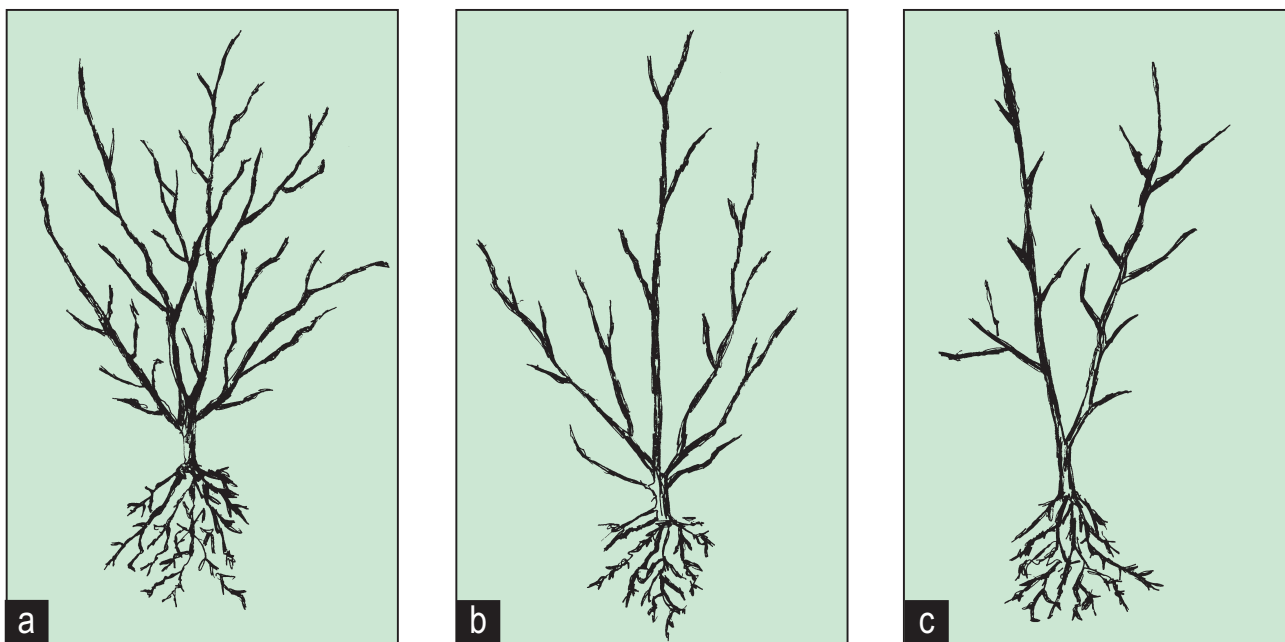
Rośliny żywoplotowe i krzewy

Rośliny żywoplotowe to gotowe do sadzenia rośliny liściaste lub iglaste, przydatne do regularnego przycinania. Rośliny żywoplotowe są sprzedawane z odkrytym systemem korzeniowym lub z bryłą korzeniową. Parametrem opisującym młode rośliny żywoplotowe jest wiek oraz wysokość. Klasyfikacja jakościowa większych roślin obejmuje krzewy żywoplotowe, krzewy lekkie i krzewy soliterowe.

Krzewy muszą mieć przynajmniej kilka silnych, dobrze wykształconych pędów. Wymagane jest podanie wieku i wysokości roślin. Krzewy żywoplotowe gotowe do sprzedaży

sortuje się według prametri stosunku średnicy szyjki korzeniowej do wysokości roślin (patrz tab. 5).

Określone gatunki roślin żywopłotowych sprzedawane są jako rośliny o wysokości, którą osiągają jako okazy dorosłe danego gatunku. Rośliny te są sprzedawane z bryłą korzeniową, przyciętymi pędami bocznymi oraz rozgałęzieniami równo rozłożonymi na całej wysokości.



Rys. 1. Klasyfikacja roślin żywopłotowych według jakości⁴
A- Krzew , B- Krzew lekki , C- Krzew żywopłotowy

Rośliny kwaśnolubne

Rośliny kwaśnolubne to takie, które najlepiej rosną na glebach o odczynie pH < 5,5. Do takich roślin należą np. różaneczniki i wrzos pospolity. Różaneczniki muszą mieć przynajmniej 3 do 5 silnych pędów oraz 5 pąków kwiatowych. Rośliny ze szkółek gruntowych muszą mieć silny system korzeniowy i zwartą bryłę korzeniową. Masa liści powinna odpowiadać kryteriom określonym dla danego gatunku. Wymagane jest podanie wysokości rośliny lub jej obwodu w cm.

Rośliny zimozielone

Rośliny zimozielone powinny być sprzedawane ze zwartą bryłą korzeniową, której wielkość powinna być proporcjonalna do wielkości rośliny. Liście, łuski i igły powinny odpowiadać kryteriom określonym dla danego gatunku. Masa ulistnienia – od podstawy do przyrostu z ostatniego roku włącznie – musi być odpowiednia. Rozgałęzienia i długość najwyższego przyrostu muszą odpowiadać kryteriom określonym dla danego gatunku. Gatunki, dla których typowy jest pojedynczy pień powinny mieć tylko jeden pęd główny.

Krzewy ozdobne

Krzewy ozdobne to rośliny o krzewiastej formie wzrostu. W „Klasyfikacji roślin” (Dansk Planteskoleerforening 2002) termin ten określa rośliny o szczególnych walorach

ozdobnych lub niepospolitym wyglądzie, np. pięknych kwiatach, obfitym, długim kwitnieniu, dekoracyjnym pokroju czy ozdobnych liściach. Do krzewów ozdobnych zaliczamy również rośliny żywopłotowe i zimozielone. Rośliny te mogą być sprzedawane z odkrytym systemem korzeniowym, z bryłą korzeniową lub w pojemnikach. Krzewy soliterowe muszą mieć właściwy pokrój i być posortowane według wysokości (patrz tab. 6).

Róże

Róże dzieli się według formy wzrostu na krzewy oraz róże pienne. Należy zawsze określić, według jakiej technologii rośliny były wyprodukowane: okulizacja, szczepienie, wysiew nasion. Na etykietach musi być umeiszczona nazwa podkładki użytej do uszlachetniania. Do obrotu nie dopuszcza się róż, które nie spełniają kryteriów klasy B, oraz nie są jednorocznymi okulantami.

Ze względu na jakość róże dzieli się na klasy A i B. Krzew zakwalifikowany do klasy A powinien mieć trzy silne, dobrze wykształcone pędy, wyrastające z miejsca okulizacji. Dopuszcza się dwa pędy wyrastające z miejsca okulizacji i trzeci wyrastający do 5 cm powyżej miejsca uszlachetniania. Krzew pienny powinien mieć co najmniej 2 miejsca okulizacji lub szczepienia, odległe od siebie o najwyżej 10 cm. Przyrosty powinny mieć co najmniej 35 cm długości.

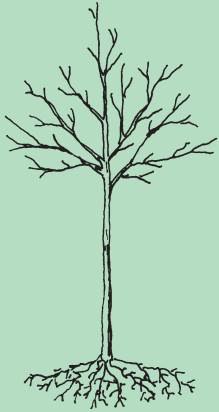



Krzew klasy B powinien mieć co najmniej dwa silne i dobrze wykształcone pędy, wyrastające z miejsca okulizacji. Pędy stanowiące o jakości krzewu muszą być dostatecznie zdrewniałe. System korzeniowy powinien być dobrze wykształcony i rozgałęziony.


Róże pienne	
Rodzaj	Wymagana wysokość szczepienia (tolerancja wynosi $\pm 10\%$)
Róże niskopienne	40 cm
Róże półpienne	60 cm
Róże pienne	90 cm
Róże płaczące	140 cm

Tab. 7. Klasyfikacja róż szczepionych

Drzewa

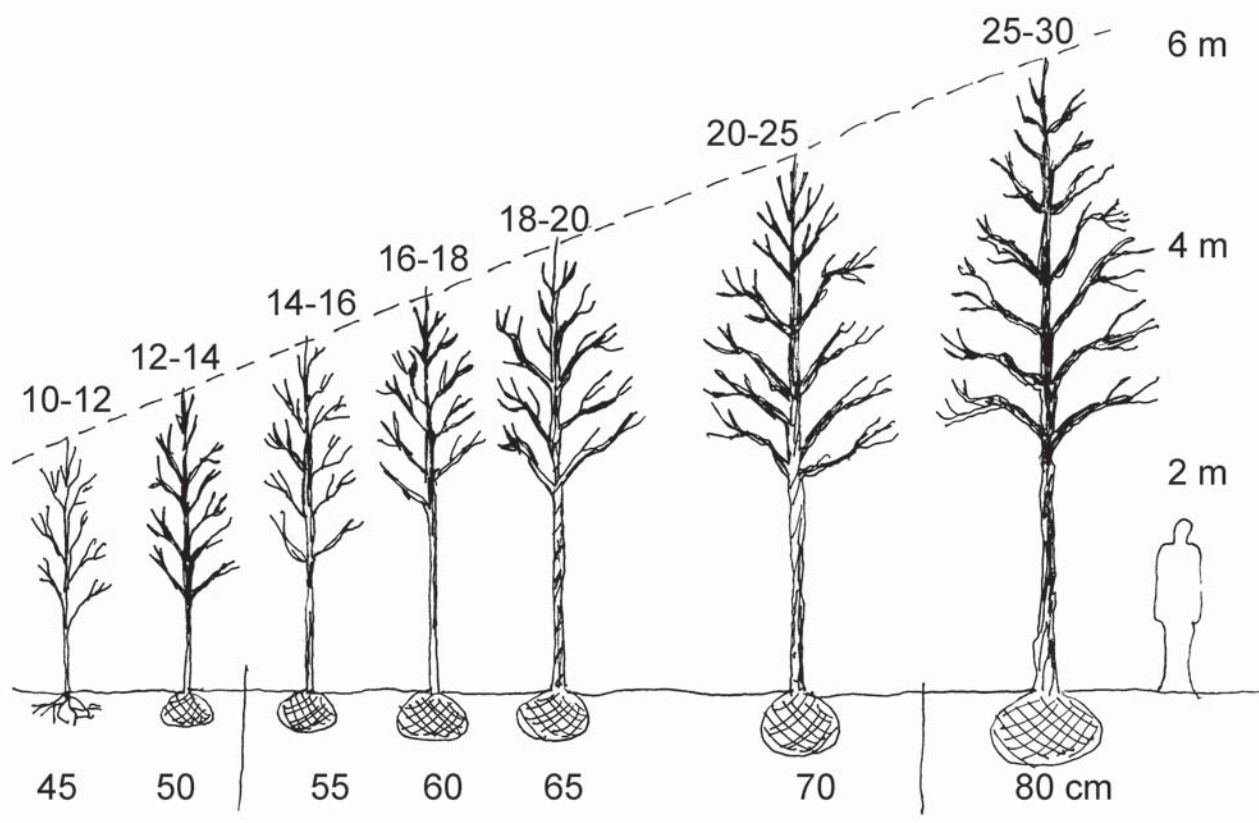
Klasyfikacja drzew została przedstawiona w tab. 8. Drzewa sprzedawane są z odkrytym systemem korzeniowym, z bryłą korzeniową lub jako rośliny pojemnikowe, przydatne do sadzenia przez cały rok.

Rodzaj	Charakterystyka	Schemat
Drzewa wysokopienne	Prosty pień i korona typowa dla gatunku. Przewodnik wykształcony od korzeni do pąka szczytowego i równomiernie rozłożone pędy korony. Wysokość pnia dla drzew alejowych powinna wynosić minimum 180–220 cm.	
Drzewa wielopniowe	Przynajmniej po trzykrotnym szkółkowaniu. Pnie rozchodzą się u podstawy na wysokości maksimum 50 cm. Sprzedawane z bryłą korzeniową i z podaniem wysokości roślin.	
Heister (forma naturalna)	Młode drzewka z wyraźnie wykształconym przewodnikiem i równo rozłożonymi (ewent. przycinanymi) pędami bocznymi, z których pierwszy wyrasta na wysokości ok. 40 cm od szyjki korzeniowej. W przypadku roślin przeznaczonych do zagospodarowania obszarów krajobrazowych dopuszcza się odchylenia pnia od pionu.	
Krzewy pienne	Przynajmniej po trzykrotnym szkółkowaniu. Pędy boczne wyrastają na wysokości co najmniej 40 cm od szyjki korzeniowej. Sprzedawane z bryłą korzeniową i z podaniem maksymalnej wysokości roślin.	

Rodzaj	Charakterystyka	Schemat
Krzewy soliterowe	Dodatkowo szkółkowane. Sprzedawane z bryłą korzeniową i z podaniem maksymalnej wysokości.	

Tab. 8. Klasyfikacja drzew według „Klasyfikacji roślin”⁶ na podstawie metod szkółkowania roślin. Zaklasyfikowanie krzewów piennych i soliterowych do grupy drzew wynika z faktu, iż krzewy są uznawane w tej publikacji za rośliny niskopienne, podczas gdy niniejsze opracowanie uwzględnia wielkości i formy roślin charakterystyczne dla drzew.

Korona drzewa powinna być równomiernie rozłożona. Korzenie powinny być dobrze wykształcone. Drzewa o pojedynczym pniu powinny mieć nie więcej niż jeden pęd główny. Należy zachować odpowiednie proporcje pomiędzy wysokością, grubością pnia i średnicą bryły korzeniowej mierzoną w poziomie. Średnica bryły korzeniowej drzew z odkrytym sytemem korzeniowym lub balotowanych, powinna być co najmniej 4 razy większa od obwodu pnia (patrz schemat 1).



Schemat 1. Wysokość, grubość pnia i średnica bryły korzeniowej drzew⁷

Zalecenie dla roślin szkółkowanych: średnicę bryły korzeniowej mierzonej w poziomie zwiększa się proporcjonalnie do obwodu pnia drzewa.

Korzenie roślin należy podcinać w celu ich lepszego rozgałęzienia.

Stowarzyszenie zaleca drzewa o obwodzie nie mniejszym niż 16-18 cm na terenach zieleni miejskiej oraz 12-14 cm w pasach zieleni przydrożnej. Obwód mierzony na wysokości 100 cm.

Jakie kryteria należy uwzględnić przy zamawianiu drzewa podaje tab. 9.

IDENTYFIKACJA DRZEWA	
	- nazwa botaniczna
	- ewentualnie pochodzenie
	- nazwa polska
	- oznaczenie produktu
	- wymiary (obwód pnia, całkowita wysokość, szerokość) z pniem lub bez
	- szerokość korony
	- liczba szkółkowań i rok ostatniego szkółkowania
	- forma dostawy (z odkrytym korzeniem, z bryłą korzeniową, z bryłą w siatce drucianej, w pojemniku)

Tab. 9.

U drzew wysokopiennych przewodnik biegnący od szyjki korzeniowej do wierzchołka korony może być odchyłony od pionu najwyżej o 3 cm. W przypadku gatunków takich jak *Quercus sp.*, *Fagus sp.*, *Carpinus sp.*, *Crataegus sp.* i *Platanus sp.*, a także drzew przeznaczonych do zagospodarowania obszarów krajobrazowych (formy naturalne, tzw. heister) dopuszcza się większe odchylenia od pionu.

Drzewa ozdobne

Drzewa ozdobne to drzewa o szczególnych walorach ozdobnych. Drzewa ozdobne w formie piennej powinny mieć prosty pień (na odcinku od korzeni do najniższych rozgałęzień korony), zdolny do podpierania korony drzewa. W przypadku drzew w formie naturalnej (tzw. heister), pędy boczne powinny być równo rozłożone na wysokości od 40 cm od pojemnika do wierzchołka drzewa. Pędy te powinny być mocno osadzone, dobrze rozwinięte, nie starsze niż 2 lata i o długości charakterystycznej dla danego gatunku. Drzewa mogą pozostawać w tym samym pojemniku nie dłużej niż 1 rok.

U drzew w formie piennej wysokość pnia mierzy się od jego podstawy albo od krawędzi pojemnika do najniżej wyrastającego pędu korony. Korona drzew ozdobnych w formie piennej powinna mieć pędy na całym obwodzie. Korona krzewów soliterowych oraz dużych drzew ozdobnych powinna mieć co najmniej 5 pędów korony.

Drzewa owocowe

Drzewa owocowe powinny mieć przynajmniej 3 do 5 pędów wyrastających pod możliwie największym kątem. Pędy powinny być dobrze rozwinięte i proporcjonalnie rozłożone.

Pień powinien być nieuszkodzony i wyrastać do 40 cm u jabłoni i gruszy, 50 cm u śliwi i czereśni. Pień w miejscu starzenia może odbiegać od osi pionu drzewa w pionie nie więcej niż o 4 cm.

Krzewy owocowe

Jakość krzewów owocowych wyznacza się na podstawie ich wieku, minimalnej wysokości roślin poszczególnych gatunków, liczby pędów i średnicy szyjek korzeniowych. Nie określono wymagań wspólnych, ze względu na różnorodność tej grupy roślin, której cechą wspólną jest fakt użytkowania ze względu na owoce.

Byliny

Byliny to wieloletnie rośliny zielne, zimujące w gruncie. Niektóre z bylin tracą części nadziemne w zimie i zimują dzięki innym organom (takim jak bulwy, kłącza, cebule, karpki korzeniowe itp). Byliny zimozielone nie tracą ulistnienia w zimie.

Dostarczone rośliny powinny być silne, bez widocznych uszkodzeń i objawów chorobowych. Pąki i liście powinny być dobrze wykształcone, bez oznak chorobowych i prawidłowo wybarwione. Rośliny powinny mieć dobrze rozwinięty system korzeniowy. W okresie wegetacji końce korzeni powinny mieć jasne zabarwienie.

W okresie wzrostu i przed wysadzeniem lub przesadzeniem, byliny nie powinny pozostawać w pojemniku dłużej niż przez 1 sezon.

Byliny sadzone w okresie późnojesiennym, po utracie ulistnienia ocenia się na podstawie wyglądu korzeni.

Byliny sprzedawane są najczęściej w pojemnikach, a wielkość roślin określa się na podstawie wielkości (średnicy lub objętości) pojemnika. Byliny produkowane w podłożu, którym jest substrat torfowy wymagają po posadzeniu bardziej starannej opieki niż rośliny wyprodukowane w podłożu tradycyjnym.

Rośliny cebulowe i bulwiaste

Cebule i bulwy muszą być twarde, mięsiste, bez objawów chorobowych i mieć zdrowy wygląd. Łuski zewnętrzne cebul muszą być nienaruszone i bez plam.

Wielkość cebuli ma znaczenie dla wielkości dorosłej rośliny i kwiatów, a więc dla jakości rośliny. Im większa cebula (np. u tulipana) tym większych kwiatów można się spodziewać.

4.3. KONTROLA ROŚLIN PRZY DOSTAWIE

Przy dostawie należy sprawdzić czy rośliny zostały dostarczone zgodnie ze specyfikacją zamówienia pod względem liczby, wielkości, gatunku oraz rodzaju. Należy przeprowadzić kontrolę wizualną roślin. Wszystkie muszą mieć zdrowy wygląd. Rośliny słabe, uszkodzone, zwiędnięte i z oznakami chorób należy odrzucić. Przy dostawie, zarówno korzenie jak i podłoże muszą być wilgotne.

Zdrowotność korzeni można sprawdzić przez zdrapanie ich skórki paznokciem – zdrowa tkanka jest błyszcząca i wilgotna.

4.4. PRZECHOWYWANIE ROŚLIN

Rośliny należy przechowywać w miejscu zacienionym. Bryła korzeniowa powinna być stale wilgotna, od czasu dostawy do posadzenia. W przypadku roślin balotowanych bryła korzeniowa powinna być osłonięta w celu zabezpieczenia przed wysychaniem.

Byliny należy przechowywać w miejscu jasnym, lecz nie bezpośrednio nasłonecznionym. Podłoże w pojemnikach nie może wysychać.

Jeśli rośliny nie będą sadzone natychmiast po dostawie, powinny być zadołowane. Korzeniom należy zapewnić stałą wilgotność i ochronę przed dostępem światła przez ciasne okrycie materiałem zabezpieczającym. Korzenie nie mogą się zaginać. System korzeniowy roślin dołowanych w okresie wzrostu należy poluzować, a rośliny równo rozstawić w dobrze zdrenowanym rowie. Podczas okresu dołowania materiał szkółkarski nie może ulec uszkodzeniu ani infekcji przez patogeny.

Cebule i bulwy należy przechowywać w stanie suchym, w miejscu wentylowanym, o umiarkowanej temperaturze i bez dostępu światła słonecznego. Małe cebule można z powodzeniem przechowywać w piasku. Ponieważ przechowywanie cebul nie jest proste, zaleca się kupowanie ich bezpośrednio przed sadzeniem.

5. TRAWA

Nasiona

Na trawniki sportowe, trawniki ozdobne, trawniki użytkowe, nawierzchnie trawiaste i błonia: rodzaje traw według Duńskiego Instytutu Badawczego Rolnictwa lub innego północnoeuropejskiego instytutu badającego rodzaje.

Poszczególne gatunki i odmiany traw mają cechy charakterystyczne (tab. 10), które powinno się uwzględniać przy wyborze trawy do danego przeznaczenia i miejsca.

Tworzenie mieszanek różnych gatunków i odmian traw pozwala uzyskać lepsze właściwości trawnika. Większe zróżnicowanie genetyczne zwiększa zdolności adaptacyjne do różnych warunków glebowych i klimatycznych. Chociaż mieszanki traw mają bardziej wszechstronne zastosowanie niż pojedyncze gatunki i odmiany, także mieszanki mogą być przeznaczone do różnych warunków. Czas kiełkowania nasion traw zależy od gatunku i wynosi 1-4 tygodni. Na rynku dostępne jest wiele różnych mieszanek. Z reguły składają się one z tylko kilku gatunków, ale w ramach każdego gatunku może być użyte wiele odmian. Skład mieszanek nasion może się różnić w sezonach, np. z względu na wprowadzanie nowych, ulepszonych odmian. Podczas samodzielnego sporządzania mieszanek, można zazwyczaj łączyć ze sobą różne gatunki i odmiany.

Trawy źle rosną w miejscach zbyt cienistych, np. pod dużymi drzewami i na stadionach z wysokimi trybunami. Dotyczy to również trawników zakładanych z rolowanej darni. Najlepszym terminem zakładania trawników jest okres od połowy kwietnia do czerwca i od połowy sierpnia do końca września.

5.1. NAJCZĘŚCIEJ STOSOWANE GATUNKI TRAW I ICH WŁAŚCIWOŚCI

Właściwości	Kostrze- wa czer- wona <i>Festuca rubra</i>	Rajgras zwyczajny <i>Arrhenathe- rum elatius</i>	Wiechlina łąkowa <i>Poa pratensis</i>	Mietlica pospolita <i>Agrostis capillaris</i>	Mietlica rozłogowa <i>Agrostis stolonifera</i>	Kostrzewa szczecinia- sta <i>Festuca trachyphylla</i>	Wiech- lina zwy- czajna <i>Poa trivialis</i>
Okres kiełkowania	2 tygodnie	1-1½ tygodnia	3-4 tygodni	2 tygodnie	2 tygodnie	2 tygodnie	2 tygodnie
Wytrzy- małość na ścieranie	niska- średnia	duża	duża	niska	niska	niska	średnia
Gęstość murawy	duża	średnia	średnia	bardzo duża	bardzo duża	średnia	średnia
Tolerancja wobec zimna	duża	średnia	duża	średnia	duża	duża	średnia
Tolerancja wobec zaso- lenia	duża *	średnia	średnia	średnia	duża	duża	niska

Tolerancja wobec suszy	duża	średnia	średnia	średnia	niska	duża	bardzo niska
Tolerancja wobec zacieńnienia	średnia	średnia-duża	nisko-średnia	nisko-średnia	niska	duża	bardzo niska
Wymagania odnośnie nawożenia	niskie	wysokie	średnio-wysokie	średnie	wysokie	bardzo niskie	średnie
Szerokość blaszek liściowych	bardzo wąskie	wąskie-średnio	wąskie-średnio	wąskie	wąskie	bardzo wąskie	wąskie-średnio
Kolor blaszek liściowych	zielony	zielenkawy	zielono-niebieski	szaro-zielony	szaro-zielony	niebieski/szarozielony	jasnozielony
Podatność na choroby	niska	średnia	średnia	duża**	bardzo duża	niska	średnia
Zastosowanie	wszystkie typy od sportowych do rozległych obszarów	trawniki sportowe i użytkowe	trawniki sportowe, użytkowe i rozległe obszary	trawniki sportowe, ozdobne i rozległe obszary	pola golfowe, pobraża i wybrzeża	rozległe obszary	obszary wilgotne i zacienione

Tab. 10. *dotyczy niskich gatunków, **) dotyczy tzw. greenów (na polach golfowych)

Typy traw

Powierzchnie trawiaste mogą pełnić różne funkcje – stąd też różne są oczekiwania wobec jakości murawy. Większe wymagania stawia się murawom sportowym i ozdobnym, mniejsze – rozległym obszarom w formie łąk kwiatowych i naturalnych. Trawniki sportowe i ozdobne powinny mieć równą i zwartą powierzchnię o jednorodnym składzie traw, które dobrze znoszą niskie koszenie, deptanie, suszę oraz umiarkowane zacienienie. Trawniki sportowe służą do pokrywania boisk do piłki nożnej i ręcznej oraz pól golfowych. Wymagania względem trawników na polach golfowych (takich jak np. green, tees, fairway, rough) mogą być bardziej rygorystyczne. Na boiskach do piłki nożnej wyróżnia się kilka typów murawy, np. pokazową i treningową.

Trawniki użytkowe (zwykle są nimi murawy w prywatnych ogrodach) mają prawie równą, jednorodną powierzchnię i regularne brzegi, znoszą w pewnym stopniu ścieranie oraz suszę. Powierzchnie trawiaste i błonia mają murawę średniowysoką do wysokiej, bez większych nagich plam i kępek. Powierzchnia takiego trawnika jest prawie równa i jednorodna z regularnymi brzegami. Błonia mogą mieć ograniczony dodatek roślin innych niż trawy w murawie.

Łąki kwiatowe i trawniki naturalne, w tym tzw. rough pola golfowego (obszary poza polem gry) tworzone są z mieszanek kwitnących ziół oraz traw, które naturalnie występują w danym miejscu.

5.2. RURY DRENAŻOWE I ODPROWADZANIE WODY

Dreny

Dreny powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1916: 2005 (rura betonowa) i PN-EN 13598-1: 2005 (rura pcv).

Ze względu na konieczność okresowego czyszczenia rura powinna mieć średnicę co najmniej 70 mm. Żwir powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 295-5: 2005

Odprowadzanie wody

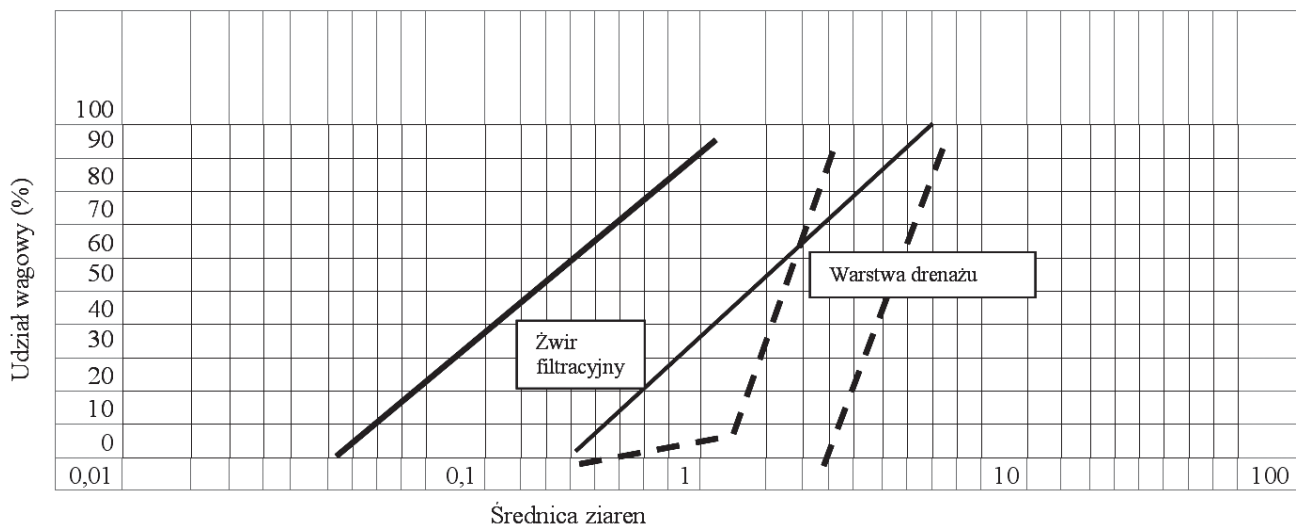
Trawniki sportowe powinny odprowadzać 20 mm wody /godz.

Woda nie może zbierać się zbyt długo na powierzchni trawnika. W przypadku trawników ozdobnych, użytkowych, powierzchni trawnikowych, błoń, łąk kwiatowych i trawników naturalnych, jak również obszarów pól golfowych (tzw. fairwayów, semirough i rough) – zbierająca się na powierzchni woda będzie powodować, że trawnik bardzo szybko przestanie spełniać swoje podstawowe funkcje i nie będzie wyglądać estetycznie, a po pewnym czasie mogą się na nim pojawić choroby powodowane przez grzyby.

Ogrodnik może być odpowiedzialny za zgodność z powyższymi wymaganiami tylko wtedy, jeśli ma wpływ na przygotowanie warstwy nośnej trawnika od początku. Niezmiernie ważne jest poprawne wykonanie drenażu ponieważ późniejsze usprawnianie tego systemu jest trudniejsze i kosztowniejsze. Ponadto rury drenażowe zagłębione w podłożu powinny być naniesione na mapie, aby później można je było znaleźć przy czyszczeniu, rozbudowie czy naprawie systemu.

Praktyczny test przepuszczalności gleby można przeprowadzić następująco: do otworu o wymiarach 0,5 m x 0,5 m i głębokości 0,1 m wlewa się 10 litrów wody. Jeżeli wsiąknie w ciągu 2 godzin, to przepuszczalność gleby jest wystarczająca. Jeżeli wsiąkanie trwa 2-2,5 godzin należy ponowić próbę, aby sprawdzić czy przepuszczalność się zmniejszy, gdy podłoże będzie mocno wilgotne. Jeżeli czas wsiąkania będzie dłuższy niż 2,5 godziny, należy przeprowadzić jeszcze jedną próbę, aby sprawdzić czy przepuszczalność ziemi się zmniejszy, gdy będzie ona bardzo mocno nawodniona. Przepuszczalność można zaakceptować, jeżeli woda wsiąknie w takim przypadku nie później niż do 2,5 godziny. Fragmenty pól golfowych, tzw greeny golfowe, zgodnie ze standardami USGA, muszą spełnić szczególne wymagania (patrz tab. 10) dotyczące drenażu, ponieważ żwir filtracyjny i warstwa krzewienia ustawiane są w stosunku do siebie.

USGA –United States Golf Association (Amerykański Związek Golfa); specjalistyczne metody utrzymania trawników opracowane przez tę organizację są jedynymi naukowo wypróbowanymi metodami, które gwarantują prawidłowe funkcjonowanie tych obiektów przez cały rok.



Tab. 11. Krzywe granic dla żwiru filtracyjnego i warstwy drenazowej dla greenów golfowych. Według USGA, 2004

Warstwa nośna

Optymalny skład podłoża gwarantującego prawidłowy wzrost i rozwój traw (w % wagowych): 35-45% – piasek gruboziarnisty (2-0,2 mm), 35-45% – drobny piasek (0,2-0,02 mm), 12-18% – frakcja iłowa i pyłowa (0,02-0 mm), 3-5% – humus (substancja organiczna). W przypadku muraw sportowych, które również są wykorzystywane poza sezonem wegetacyjnym, należy zapoznać się z takimi dokumentami jak DIN 18035 Teil 4, Spotsplätze, DIN 18917 Rasen und Saatarbeiten oraz Bau von Golfplätzen, FLL.

Dla trawników sportowych i ozdobnych podane udziały poszczególnych składników powinny odnosić się do całej warstwy nośnej, a co najmniej dla warstwy sięgającej do 30 cm poniżej poziomu murawy.

Przewodność elektryczna (EC) roztworu glebowego w warstwie nośnej nie powinna być większa niż 3 mS/cm.

Przewodność elektryczna (EC) roztworu glebowego jest bezpośrednią miarą ogólnej łącznej zawartości w glebie soli rozpuszczalnych w wodzie.

Tzw. greeny golfowe mogą mieć różne konstrukcje. W ich przypadku należy postępować zgodnie ze specyfikacjami USGA przedstawionymi w tab. 12, 13 i 14. pH podłoża dla greenów powinno mieścić się w granicach 5,5-6,5, a warstwa nośna powinna być bez chwastów i kamieni. W miejscach tzw. tees na polach golfowych, warstwa podłoża zawierająca substancję organiczną powinna mieć grubość co najmniej 20 cm.

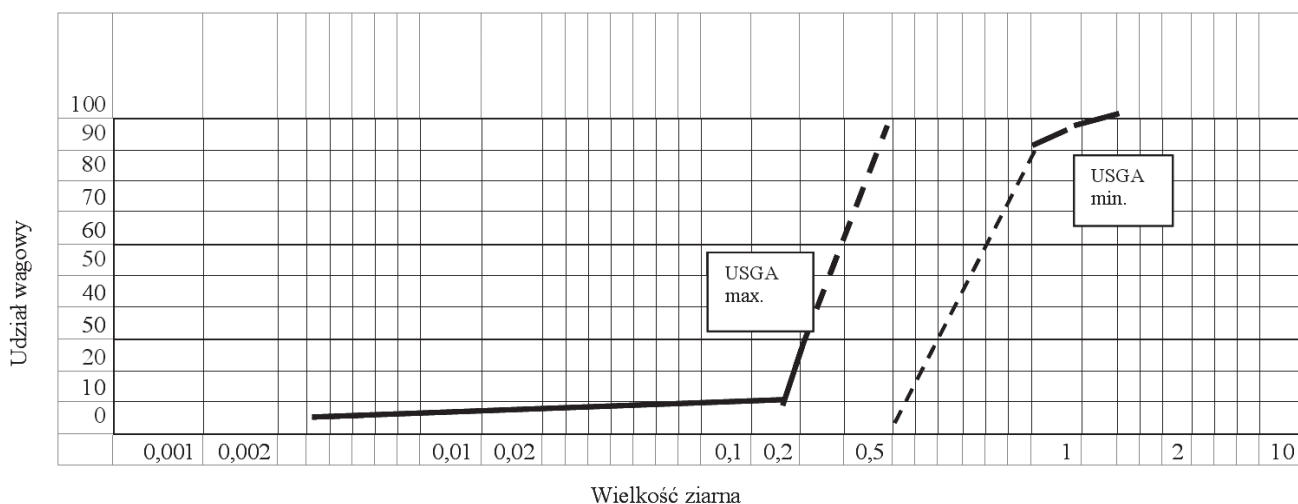
Dla trawników ozdobnych, użytkowych, powierzchni trawnikowych i błoi, powyższe liczby powinny odnosić się do całej warstwy nośnej, z uwzględnieniem ewentualnego wzbogacenia w substancje organiczne.

Oznaczenie	Wielkość ziaren (mm)	Zalecenia, udział wagowy (%)	
Drobny żwir	2,0-3,4	Najwyżej 3%, najlepiej nic	Najwyżej 10% dla sumy tych składników
Piasek żwirowy	1,0-2,0		
Piasek gruboziarnisty	0,5-1,0	Przynajmniej 10% dla sumy tych składników	
Piasek średnioziarnisty	0,25-0,50		
Piasek drobnoziarnisty	0,15-0,25	Najwyżej 20%	
Bardzo drobny piasek	0,05-0,15	Najwyżej 5%	Najwyżej 10% dla sumy tych składników
Ił	0,002-0,05	Najwyżej 5%	
Gлина	<0,002	Najwyżej 3%	

Tab. 12. Podział wielkości ziaren w warstwie nośnej dla greenów golfowych; według specyfikacji USGA.

Oznaczenie		Zalecenie
Porowatość		35-55%
Pojemność powietrzna		15-30%
Pojemność wodna		15-25%
Przepuszczalność gleby	Normalna	150-300 mm/godz.
	Zwiększona	300-600 mm/godz.
Zawartość substancji organicznych		1-5% (najkorzystniej 2-4%)

Tab. 13. Właściwości fizyczne warstwy przyrostu dla greenów golfowych; według specyfikacji USGA.



Tab. 14. Krzywe graniczne (limity) dla warstwy wzrostu kambium/ miazgi, dla greenów golfowych; zgodnie z według USGA, 2004

W przypadku łąk kwiatowych i naturalnych najlepsze wyniki osiąga się na glebach bardzo ubogich w substancje odżywcze oraz organiczne.

Nawożenie

Zastosowane nawozy i środki do ulepszające gleby powinny pochodzić od producentów i importerów, którzy posiadają odpowiednie pozwolenie.

Aby podwyższyć wartość nawozu dla fosforu, potasu i magnezu o jedną jednostkę należy zastosować 25 kg czystej substancji odżywczej na 1 hektar.

Przed wyborem nawozu należy dokonać analizy chemicznej podłoża w warstwie nośnej. Wartości otrzymane na podstawie analizy powinny odpowiadać poziomowi, przy którym substancje odżywcze będą dostępne dla roślin. Nie mogą być jednak zbyt wysokie, aby składniki pokarmowe nie były wymywane. Być może konieczne będzie rozłożenie dawki nawozów na kilka lat, zależnie od wyników analizy.

Przy nawożeniu zespołu tzw. greenów lub forgreenów golfowych i muraw boisk piłki nożnej pierwszą dawkę nawozu należy wymieszać z podłożem na głębokość 5 cm.

Nawozów nie należy aplikować na mokre lub wilgotne rośliny, ponieważ prawie zawsze może to skutkować ich poparzeniem. Nawozic należy rośliny suche, podlać można je dopiero później.

Systemy nawadniające

W przypadku trawników sportowych zaleca się używanie systemu nawadniającego o wydajności rzędu: 16-20 m³ wody na godzinę na boisko. Końcówki zraszaczy, zraszacze wynurzalne, a także zawory kanałów ściekowych powinny być tak zamontowane, aby kosiarki mogły przejechać nad nimi.

Podobnie wszystkie przewody zasilające powinny być ułożone na głębokości, która zapewni, że nie będą uszkodzane przez np. aeratory czy maszyny do drenażu pionowego. Przy przekazywaniu terenu należy dostarczyć rysunki oraz diagramy pokazujące wymiary i rozmieszczenie, a także zrozumiałe i możliwe do realizacji instrukcje obsługi wraz z informacjami o firmie, w tym adresie, która wykonała system nawadniający. Przed wysiewem nasion należy sprawdzić i zatwierdzić ciśnienie w systemie nawadniającym. Przed nawadnianiem należy wyliczyć rzeczywiste zapotrzebowanie trawnika na wodę. Nie należy podlewać małymi ilościami wody ani używać zimnej wody.

Uprawa gleby

Gleba powinna być uprawiana jedynie przy niskim stopniu zawilgocenia. Dopuszcza się uprawę gleby przy zawilgoceniu maksymalnym odpowiednio: 70% pojemności polowej wodnej dla gruntów spoistych, a 90% pojemności polowej wodnej dla gruntów sypkich. Warstwa nośna powinna być porowata, aby rozwój korzeni nie był utrudniony przez glebę zbyt zbitą lub taką, z której woda odpływa zbyt wolno.

Aby zachować dobrą strukturę, do obróbki mechanicznej gleby lepiej używać pługu lub brony niż glebogryzarki.

Trawnik może być początkowo zbyt miękki, jeśli wcześniej ziemia w warstwie nośnej poddawana była obróbce mechanicznej.

Warstwa nośna w czasie trwania robót powinna być równomiernie, warstwami zagęszczana do wymaganej w projekcie lub pierwotnej wartości zagęszczenia. Tolerancja zagęszczenia wynosi 0,1 g/cm³. Przyjmuje się, że gęstość względna dla gleb gliniastych nie powinna przekraczać 1,5 g/cm³, a dla gleb piaszczystych – 1,6 g/cm³

(wartości średnie; każdy indywidualny pomiar może przekraczać wartości graniczne o 0,2 g/cm³).

O tym czy gleba nadaje się do obróbki można zdecydować wykonując wałeczowanie. W tym celu należy pobrać próbkę gleby z warstwy położonej 10 cm pod powierzchnią, a następnie zwinąć próbkę w wałek na podkładce, która nie nasiąka wodą (np. na płytce szklanej). Jeżeli wałek zacznie się kruszyć zanim jego średnica osiągnie 5 mm, oznacza to, że gleba nadaje się obróbki. Jeżeli wałek zacznie się kruszyć, gdy jego średnica będzie mniejsza niż 3 mm, oznacza to, że nie ma sensu poddawać gleby obróbce. Test wałka wskazuje praktycznie, jaka jest zawartość frakcji iłowej i wody w glebie. Im więcej gleba zawiera frakcji ilastych, tym bardziej powinna być wysuszona, aby zaczęła się kruszyć, zanim średnica wałka osiągnie 5 mm.

Jeśli gleba jest zwięzła i ciężka, jej wierzchnią warstwę można rozluźnić przez wymieszanie z piaskiem (6-7 m³/ 100 m² terenu). Strukturę gleby piaszczystej poprawia się przez dodanie ziemi kompostowej lub torfu (5-7 m³/100 m² terenu).

Zbyt kwaśne podłoże (pH < 5) należy zwapnować, np. dolomitem lub kredą (ok. 10 kg/ 100 m²).

W przypadku podłoża, które jest zbyt alkaliczne (pH >7), z którym mamy zwykle do czynienia na terenach pobudowlanych, należy zdjąć jego wierzchnią warstwę i zastąpić ją mieszanką podłoża zawierającą kwaśny torf.

Przed przystąpieniem do siewu nasion powierzchnia gleby powinna spełniać wymagania dotyczące równości (patrz tab. 15).

Wielkość największych kamieni jakie mogą być pozostawione na powierzchni gleby przygotowanej pod założenie trawnika musi odpowiadać wymaganiom (tab. 15).

Rodzaj trawnika	RÓWNOŚĆ Maksymalna szerokość szczelin mierzonych wzdłuż deski o długości 3 m	KAMIENIE NA POWIERZCHNI Maksymalna wielkość kamieni	TOLERANCJA WOBEK WZNIESIEN
Trawniki sportowe	2 cm	1,5 cm	+/- 30 mm (+/- 5 mm przy domach i wzmoc- nieniach)
Trawniki ozdobne	2 cm	2,5 cm	
Golf, green/for- green	Por. „Duński Związek Golfa, Podręcznik pól golfowych”, 2003	„Por. Duński Związek Golfa, Podręcznik pól golfowych”, 2003	Por. „Duński Związek Golfa, Podręcznik pól golfowych”, 2003 +/- 100 mm
Golf, tee			
Golf, fairway			
Golf, rough			
Trawniki użytkowe	3 cm	2,5 cm	+/- 50 mm (+/- 30 mm przy domach i wzmoc- nieniach)
Powierzchnie trawiaste	7 cm	5 cm	
Błonia	10 cm	5 cm	
Łąka kwiatowa, trawnik naturalny	Tak, aby struktura, funkcjonowanie i użytkowanie nie było zakłócanie		+/- 100 mm

Tab. 15. Normy dotyczące równości terenu, obecności kamieni i wzniesień. Wartość oznaczająca wielkość kamienia oznacza kamień, który może przejść przez sito o kwadratowych oczkach o boku równym tej wartości.

Tolerancje wobec wzniesień

Powierzchnia ziemi powinna odpowiadać wymaganiom przedstawionym w tab. 14.

Siew

Przy sporządzaniu mieszanek traw należy dokładnie odważyć nasiona poszczególnych gatunków. W przypadku trawników sportowych, ozdobnych, użytkowych i powierzchni trawiastych grudki ziemi i kamienie należy powciskać w glebę.

W celu otrzymania gęstego trawnika, na 100 m² powierzchni należy przeznaczyć ok. 3 kg mieszanki nasion. Nasiona należy wysiewać na wilgotną glebę i ewentualnie chronić przed wysuszeniem przykrywając 3-5 mm luźną warstwą organiczną lub innym przylegającym do powierzchni materiałem. Nasiona, które zaczynają kiełkować, a są narażone na wysychanie – obumierają.

Nasiona najlepiej jest wysiewać, gdy gleba jest wilgotna, a temperatura wynosi około 10°C. Najlepszą porą do wysiewu jest okres od końca lipca do końca września. W maju-czerwcu nasiona można również wysiewać, ale o tej porze roku są bardziej narażone na wysychanie. W przypadku trawników sportowych, ozdobnych, użytkowych, powierzchni trawiastych i błoń, trawa powinna utworzyć szczelną i spójną powłokę z przynajmniej 1 rośliną na 1 cm². Przy przekazywaniu trawnika, murawa powinna być dobrze rozwinięta. W rok od wysiewu rośliny powinny pokrywać całą powierzchnię, a pojedyncza roślina powinna zajmować około ok. 2 cm² powierzchni.

Trawniki rozkładane

Trawnik dostarczany w postaci gotowych rolek należy rozłożyć bezzwłocznie po dostawie, najlepiej w tym samym dniu. Trawnik w rolkach należy do czasu rozłożenia chronić przed słońcem oraz wysuszeniem. Nie należy go przechowywać dłużej niż 3 dni.

Aby trawnik rozkładany ukorzenił się w warstwie nośnej, roślinom trzeba zapewnić optymalne warunki dla rozwoju. Rozkładana darni powinna być wilgotna, podobnie jak podłoże w warstwie nośnej (jego temperatura musi wynosić co najmniej 8°C). Poszczególne fragmenty darni powinny się ze sobą stykać i właściwie łączyć. Na zboczach, darni nie wolno układać równoległe do stoku.

Nawadnianie i lekkie wałowanie zaraz po rozłożeniu darni może zmniejszyć szczeliny pozostawione pomiędzy poszczególnymi fragmentami, ale należy pamiętać, żeby podczas wałowania zbyt mocno nie ubić warstwy nośnej. Ewentualne szczeliny należy uzupełnić fragmentami darni bez dociskania.

Po ułożeniu, darni powinno się podlewać dostarczając 15-20 mm wody co drugi lub trzeci dzień, coraz rzadziej w miarę ukorzeniania się. O właściwą wilgotność należy dbać, aż do czasu, gdy trawa całkowicie się ukorzeni w warstwie nośnej. Z trawnika można korzystać dopiero, gdy darni zrośnie się z podglebiem, zależnie od pogodowych po 2-3 tygodniach po jej rozłożeniu.

Darni powinna być jednorodna i zwarta, bardzo nisko przycięta i ze związłym i silnie rozwiniętym systemem korzeniowym. Darni powinna być przygotowana z nasion zatwierdzonych i uznanych gatunków i odmian traw, które już występują na danym obszarze.

Darni ta powinna być gęsta, zdrowa i wolna od szkodników, a także chwastów dwuli-

ściennych i mieć mniej niż 2% powierzchni zajętej przez wiechlinę roczną (*Poa annua*) i inne niepożądane gatunki traw.

Tekstura darni nie powinna zbyt odbiegać od tekstury obszaru, na którym ma być wykorzystana. Na obszarach o zdefiniowanych wymaganiach odnośnie drenażu i w przypadku piaszczystych warstw nośnych należy uważać, aby podglebie darni nie było zbyt gliniaste.

Darń powinna być jednorodna i zwarta, ze zwięzłym i silnie rozwiniętym systemem korzeniowym, powinna być również bardzo nisko przycięta na drugi dzień po rozłożeniu (aby można było dokonać ewentualnych poprawek).

Pielęgnacja roślin do czasu odbioru

Murawy sportowe, trawniki ozdobne, użytkowe i powierzchnie trawiaste powinno się kosić, gdy trawa osiągnie wysokość 6-8 cm, przycinając rośliny do wysokości 4-5 cm, przynajmniej raz przed oddaniem terenu.

Na polach golfowych wysokość murawy jest redukowana stopniowo, a w ostatnich dwóch tygodniach przed oddaniem powinna wynosić 15 mm dla tzw. greenów, 20 mm dla tzw. teesów i 30 mm dla fairwayów i roughów.

Nie powinno się jednak usuwać więcej niż 1/3 długości blaszki liściowej przy każdorazowym koszeniu.

Wysokość trawnika kontroluje się za pomocą miarki ze skalą milimetrową. Przy każdym przyłożeniu, odczytuje się najwyższą długość najbliższych liści. Przeprowadza się 10 takich pomiarów w miejscach równomiernie rozłożonych na 200 m² terenu. Uzyskana średnia jest traktowana jako aktualna wysokość murawy.

Trawy nie należy strzyc na błoniach oraz na łąkach kwiatowych i naturalnych.

6. REALIZACJA PRAC

Uwarunkowania dotyczące terenu

Grunt przeznaczony do zagospodarowania nie powinien zawierać żadnych zanieczyszczeń, przynajmniej w poziomie próchnicznym gleby. Gleba nie powinna być narażona na działanie czynników (takich jak np. obciążenie podłoża), które mogą uniemożliwić sadzenie roślin. Z powierzchni gleby należy usunąć kamienie, które stwarzają zagrożenie dla pracy maszyn i urządzeń.

Jeśli teren przeznaczony do zagospodarowania stanowi podglebie, należy stosować przepisy dotyczące wyrównywania podglebia. Jeśli teren przeznaczony do zagospodarowania stanowi gleba próchnicza, należy stosować przepisy regulujące zagospodarowanie gleb próchnicznych.

Niedopuszczalne jest zakopywanie w gruncie resztek materiałów budowlanych i produktów organicznych, gdyż może to przyczyniać się do hamowania wzrostu traw i roślin oraz powodować powstawanie wypadów w miejscach sadzenia roślin.

6.1. PRACE ZIEMNE

Naciski wywierane na podłoże podczas intensywnej eksploatacji przy dużych obciążeniach mogą uszkodzić strukturę gleby i zmienić jej porowatość, co powoduje przede wszystkim zanikanie większych porów i objawia się zapadaniem gleby. Jednocześnie zwiększa się masa gleby suchej. Oznacza to niską zawartość tlenu, złe odprowadzanie wody i nieodpowiednie warunki fizyczne dla rozwoju korzeni. Duża wilgotność, wysoka zawartość gliny i iłu oraz niska zawartość substancji organicznych powodują, że gleba staje się szczególnie podatna na uszkodzenia w wyniku obciążeń.

Należy unikać przede wszystkim zagęszczenia podłoża, powodującego uszkodzenia struktury gleby, na obszarach przeznaczonych do uprawy i sadzenia roślin. Zagęszczenie podłoża wpływa negatywnie na wzrost roślin i odprowadzanie wody. Rośliny powinny być sadzone do podłoża o naturalnym układzie poziomów glebowych. Na etapie planowania prac należy przyjąć, że przekopywanie czy kruszenie ziemi stanowi rozwiązanie awaryjne.

W wyniku takich zabiegów gleba już nigdy nie odzyska, pierwotnej struktury i staje się zbyt podatna na uszkodzenia. Nawet przy zastosowaniu optymalnej technologii, (gdy po tych zabiegach gleba wydaje się przydatna do uprawy) traci swoją pierwotną strukturę.

Od grudnia do kwietnia prace ziemne powinny być prowadzone na określonych kryteriach i jedynie wtedy, gdy warunki otoczenia na to zezwalają (najwyżej lekki przymrozek). Planując szerszy zakres prac ziemnych, należy wcześniej przeprowadzić analizę teksturowania gleby oraz jej suchej masy.

Teren budowy

Teren budowy należy podzielić na strefy w celu ograniczenia do minimum szkodliwego oddziaływania prac (duże obciążenia) na glebę.

Strefa budowy oznacza teren przeznaczony pod zabudowę oraz teren znajdujący się bezpośrednio nad nim. Warstwa uprawna nie wymaga ochrony, gdyż jest na etapie późniejszym wymieniana lub przekopywana (należy zwrócić uwagę na instalacje podziemne).

Strefa robocza oznacza m.in. drogi jezdne i obszary magazynowania materiałów, znajdujące się najbliżej strefy budowy. Gleba jest obciążona przez poruszające się w tej strefie pojazdy, lecz należy ją jak najbardziej chronić i później przekopać. Strefa robocza powinna być możliwie najmniejsza.

Strefa chroniona to obszar nienależący do strefy budowy i strefy roboczej i odgradzony od nich celem zachowania naturalnego układu poziomów glebowych i naturalnej struktury gleby.

W strefie budowy i strefie roboczej można chronić grunt przed uszkodzeniem (naciskami) używając tam maszyn o ograniczonym nacisku na glebę, wynoszącym, co najwyżej 0,75 kg/cm².

Zbyt duże zagęszczenie głębszych warstw gleby, które później najtrudniej doprowadzić do stanu pierwotnego, jest głównie efektem działania całkowitej masy pojazdu, nie zależy od nacisków na osie pojazdu. Dlatego używanie maszyn o mniejszej masie pozwala zapobiegać uszkodzaniu gleby.

Usuwanie warstwy próchniczej

Przejazd dozwolony jest tylko po terenie, z którego będzie usuwana warstwa próchnicza. W ten sposób ryzyko ewentualnych uszkodzeń zostanie ograniczone tylko do tego terenu.

Gleba próchnicza, która zostanie ponownie rozłożona, może być usuwana przez cały rok, jeśli zawiera poniżej 15% masy gliny i łu. Jeśli zawartość gliny i łu przekracza 15% masy glebę należy usuwać podczas lekkich przymrozków, gdy zawartość wody jest w niej niska.

Ilość gleby próchniczej, którą można ponownie rozłożyć na zagospodarowywanym terenie, należy ustalić na podstawie grubości jej warstwy i ryzyka rozwoju anaerobów (bakterii beztlenowych).

Po dosypaniu nowej warstwy próchniczej, grubość całej warstwy próchniczej nie może przekraczać 50 cm. Jeśli jest grubsza, nadmiar należy usunąć i wyrównać teren.

Składowanie gleby próchniczej

Gleba próchnicza nie może być narażona na działanie czynników niekorzystnie wpływających na jej jakość, powodujących niszczenie struktury i rozwój anaerobów, które przyczyniają się do powstawania substancji toksycznych dla mikroflory glebowej i rozwoju roślin w przyszłości.

Aby zapobiec niszczeniu składowanej gleby należy pamiętać o następujących zasadach:

- Gleba powinna być oczyszczona i sucha oraz nie poddawana obciążeniom.
- Pryzmy nie powinny być zbyt wysokie (1,5-2 m). Jeśli wysokość przyzmy przekracza 1,5 m, część ziemi należy usunąć. Im przyzma jest niższa, tym mniejsze jest ryzyko rozwoju anaerobów i niszczenia struktury gleby.
- Okres jej magazynowania nie powinien być zbyt długi, najwyżej do dwóch miesięcy. Gdy ziemia jest składowana przez pół roku, zachodzi ryzyko rozwoju anaerobów (beztlenowców), powodujących rozwój procesów gnilnych i znacznego pogorszenia jakości gleby.
- Należy zapobiegać nasączeniu przyzmy wodą przez zapewnienie odpowiedniego systemu jej odpływu ze składowiska.

Przejazdy po składowanej ziemi są niedozwolone. Wierzchołek i ściany przyzm powinny być wyrównane, aby umożliwić spływ wody. Ziemię należy oczyścić z chwastów, które mogą wydawać nasiona lub w inny sposób uszkodzić ziemię. Należy także usunąć fragmenty darni, śmieci, itp.

Wyrównywanie podglebia

Najlepiej tak zaplanować przejazdy po podglebiu, aby odbywały się one po drogach lub terenach przeznaczonych pod przyszłe drogi, ścieżki, alejki. Podglebie, które zostanie wykorzystane przy dalszych pracach, należy zmagazynować.

Przy wyrównywaniu powierzchni należy unikać nasączenia gleby wodą i powstawania pęknięć, w których może gromadzić się woda.

Podglebie należy wyrównać i przygotować pod ułożenie warstwy gleby próchniczej lub pod podbudowy planowanych dróg, ścieżek i alei.

Spadki i równość podglebia powinny być takie jak projektowanej powierzchni, maksymalne, dopuszczalne odchyłki mogą wynosić ± 5 cm i powinny być równomierne na całej powierzchni.

Powierzchnia gleby

Powierzchnia gleby musi spełniać wymagania odnośnie równości, zawartości kamieni oraz zachowania projektowanych poziomic (tab. 15). Zaleca się pozostawienie pewnej nadwyżki gleby wokół większych roślin, aby zapobiegać tworzeniu się zapadlisk w warstwie próchniczej po przekopaniu ziemi.

Powierzchnia może być przykryta materiałem okrywowym, np. korą. Przed rozłożeniem takiego materiału, powierzchnię gleby należy oczyścić z chwastów, korzeni i podziemnych organów wieloletnich chwastów. Przed rozłożeniem częściowo przekompostowanych materiałów organicznych, można wcześniej rozsypać na powierzchni gleby nawóz o przedłużonym działaniu. Materiał okrywowy należy rozkładać równą warstwą o grubości 10÷15 cm, zwracając szczególną uwagę na odpowiednią grubość materiału okrywowego przy krawężnikach.

Wokół większych drzew glebę należy pokryć warstwą materiału o grubości 1-15 cm. Nie należy jednak rozkładać kawałków kory zbyt blisko pnia, gdyż zwiększa się w ten sposób ryzyko podgryzania korzeni przez myszy.

Przekopywanie podglebia

W przyszłej warstwie uprawnej glebę należy przekopać do takiej głębokości, na jakiej doszło do jej kompresji (do głębokości 80 cm). Glebę należy przekopać przed rozłożeniem warstwy próchniczej.

Podglebia nie należy przekopywać tam, gdzie nie doszło do kompresji, ponieważ przekopywanie może wtedy spowodować więcej strat niż korzyści.

Przekopywanie podglebia zależy od stopnia zagęszczenia warstwy uprawnej. Aby określić właściwe parametry, należy zmierzyć masę gleby suchej przed i po wykonaniu pracy. Po przekopaniu nie powinna być ona większa o więcej niż $0,1 \text{ g/cm}^3$ niż przed przekopaniem. Do obliczeń należy użyć średniej z trzech pomiarów. Pomiarów należy przeprowadzać w kilku warstwach do tej głębokości, na jakiej doszło do kompresji, np. do 20 cm i 50 cm. Za każdym razem należy użyć tego samego urządzenia pomiarowego i/lub tej samej metody pomiaru.

Rezultat przekopywania podglebia można również sprawdzić mierząc stopień nasiąkliwości gleby. Miejsca, w których gromadzi się woda deszczowa mogą świadczyć o złym przekopaniu gleby.

Podglebie można przekopywać jedynie na glebie zdatnej do uprawy mechanicznej, tzn. gdy nie jest ona za wilgotna ani za sucha i ma warunki odpowiednie do przeprowadzenia innych prac uprawnych (70% pojemności polowej wodnej dla gruntów spoistych i 90% dla gruntów sypkich). Przydatność gleby do uprawy mechanicznej można sprawdzić za pomocą testu, który został wcześniej opisany.

Pojemność wodna polowa gleby jest rozumiana jako maksymalna ilość wody, jaką określona warstwa gleby może zatrzymać po pełnym nasyceniu i swobodnym odpłynięciu nadmiaru wody – w tym stanie w glebie panuje równowaga między siłami kapilarnymi a siłami ciężkości. Gleba powinna być dobrze zdrenowana. Wodna pojemność polowa gleby odpowiada jej porowatości gleby, lecz nie ilości wody dostępnej dla roślin. Pomiar laboratoryjne nie dają wymiernych wyników.

Glebę można przekopywać glebogryzarką kultywatorem, ewentualnie broną talerzową, a w wyjątkowych przypadkach koparką. Proces ten powinien być tak zaplanowany, aby uniknąć przejazdów po wcześniej przekopanej ziemi.

Przekopana gleba powinna mieć równą powierzchnię w odstępach mierzonych co 15 cm wzdłuż poziomicy o długości 3 m. Powierzchnia po przekopaniu nie powinna powodować powstawania ostrych brzegów (bariera hydrauliczna) pomiędzy podglebiem a warstwą próchniczą.

Przekopane podglebie może być poddawane wyłącznie lekkim obciążeniom. Gleba jest niestabilna i do czasu, gdy osiadzie może bardzo łatwo ulegać zgniataniu. Po przekopaniu struktura gleby może być niejednolita.

Nanoszenie warstwy próchniczej

Nanoszona warstwa próchnicza powinna być sucha, pulchna i gruzełkowata. Zbrylone fragmenty oraz zastoiska wody mogą utrudniać późniejszy rozwój roślin.

Warstwę próchniczą należy nanosić wtedy, gdy gleba jest sucha lub przymarznięta. Gleba próchnicza o wysokiej zawartości gliny i łu >15% masy oraz drobnoziarnisty piasek wymagają szczególnej uwagi, ponieważ ich struktura może łatwo ulec zniszczeniu.

Grubość warstwy próchniczej powinna wynosić 20-50 cm, zależnie od przeznaczenia. Drzewom i bylinom należy zapewnić warstwę o grubości 30-50 cm, krzewinkom – o grubości 30 cm, a roślinom skalnym – od 20 do 25 cm.

Odchylenia od określonej grubości warstwy próchniczej mogą wynosić ± 5 cm w przypadku terenów o mniejszym natężeniu ruchu i ± 3 cm w przypadku obszarów i ntensywnie eksploatowanych. Ewentualne odchyłki powinny być równomierne na powierzchni.

Podczas rozkładania warstwy próchniczej należy jak najbardziej ograniczyć przejazdy po terenie i starać się jeździć wyłącznie po rozłożonej warstwie próchniczej, ponieważ łatwiej ją później ewentualnie przekopać niż ułożoną pod nią warstwę podglebia. Należy używać wyłącznie lekkich narzędzi z naciskiem do 0,75 kg/cm², dzięki czemu ewentualne usuwanie warstwy próchniczej będzie można przeprowadzić w toku zwykłej uprawy.

Przydatność gleby próchniczej jako warstwy uprawnej można określić, mierząc masę gleby suchej przed, podczas i po zakończeniu prac. Pierwszy pomiar stanowi punkt odniesienia dla dalszych pomiarów. Kolejne pomiary mogą się różnić najwyżej o 0,1 g/cm³.

Kryteria dotyczące warstwy próchniczej dla różnych obszarów

Kryterium	Ogród	Park	Obszar naturalny
Równość powierzchni	Maks. odchylenie – 50 mm na poziomici o długości 3 m.	Maks. odchylenie 100 mm na poziomici o długości 3 m.	Dalsze prace (maszyn i urządzeń) mogą przebiegać swobodnie.
Kamienie	Nie mogą występować kamienie o średnicy >25 mm.	Nie mogą występować kamienie o średnicy >50 mm.	
Projektowane poziomici (Punkty wysokości terenu)	± 30 mm (± 5 mm przy domach i umocnieniach).	± 50 mm (± 30 mm przy domach i umocnieniach)	± 100 mm

Tab. 16. Wymagania dotyczące równości powierzchni, obecności kamienia w powierzchni oraz odchylenia od planowanych punktów terenu, dla różnych typów projektowanych obszarów.

6.2. DRENOWANIE

Uprawa

Przed posadzeniem roślin należy ocenić, czy gleba na całej grubości warstwy próchniczej jest luźna i dobrze zdrenowana (patrz też tab. 11).

Gleba musi być zdatna do uprawy.

W praktyce, przydatność gleby do uprawy określa się sprawdzając, czy ziemia swobodnie przesypuje się przez narzędzie.

Glebę można przeorać do głębokości 60-80 cm. Rośliny można siać, jeśli po przeoraniu zastosuje się narzędzie przygotowujące ziemię do siewu, lub poczekać, aż ziemia osiądzie, co trwa zazwyczaj kilka miesięcy.

Aby zachować strukturę gruzełkową zaleca się przeoranie lub bronowanie gleby.

6.3. SADZENIE

Doły do sadzenia roślin

Doły do sadzenia roślin muszą być przygotowane tak, by korzenie mogły się swobodnie układać i nie zaginać. Korzenie roślin sprzedawanych z odkrytym systemem korzeniowym będą się rozrastać we wszystkich kierunkach, w poziomie i promieniście od szyjki korzeniowej.

Ścianki dołów należy przygotować, aby nie utrudniały rozwoju korzeni. Dół powinien być dobrze zdrenowany i wyłożony warstwą luźnej ziemi, o grubości co najmniej 10 cm.

Zasadniczo, z przygotowanego dołu 10 litrów wody powinno wsiąknąć w czasie nie dłuższym niż do dwóch godzin. Ewentualny system drenażowy należy wykonać w linii prostej o spadku min. 3%.

Tam, gdzie rośliny są sadzone w umocnieniach, należy im zapewnić jak największą objętość podłoża i wykopać jak największe doły. Ich wielkość zależy od gatunku drzewa, jego wysokości i długości życia. Przykładowo, drzewo o średnicy korony 5 m wymaga 5 m³ ziemi.

Dół do sadzenia sadzonki można przygotować w specjalnych umocnieniach.

Doły dla pnączy powinny mieć wymiary co najmniej 50 cm x 50 cm x 50 cm. Jeżeli stosuje się umocnienia, należy przygotować większe doły.

W dole na sadzonki nie mogą być prowadzone rury ani inne przewody. Minimalna odległość od rośliny (krzew, drzewo) do jakichkolwiek instalacji to 1,5 i 2,5 m w zależności od rozmiarów docelowych rośliny.

Dopuszcza się użycie wiertła na zboczach, gdzie wykopanie dołu może być utrudnione.

Wiertło nie może pozostawiać zbitych, zlepionych ścian i dna dołu – muszą być one odpowiednio spulchnione.

Pora sadzenia

Dokumentacja zapewnienia jakości dostaw roślin wyznacza porę ich sadzenia na okres od 1 sierpnia do 31 maja. Sadzenie roślin w innych okresach wymaga często dodatkowych zabiegów oraz większych nakładów finansowych.

Rośliny liściaste z odkrytym systemem korzeniowym należy sadzić po opadnięciu liści i przed rozwojem pąków, tzn. w okresie spoczynku. Wyjątek stanowią rośliny przecho-
wywane w chłodni, które można sadzić do 31 czerwca.

Rośliny balotowane i produkowane w pojemnikach można sadzić w ciągu całego okresu
wegetacyjnego – od wiosny do jesieni.

Rośliny zimozielone i kwaśnolubne powinno się sadzić wiosną lub późnym latem (pod
koniec sierpnia i przez cały wrzesień).

Duże drzewa i krzewy należy sadzić zgodnie ze odpowiednimi przepisami, dotyczącymi
również pory sadzenia.

Byliny powinno się sadzić wiosną albo jesienią.

Rośliny cebulowe należy sadzić zgodnie z ich naturalnym terminem kwitnienia, a więc ce-
bule roślin kwitnących pod koniec zimy i na wiosnę powinno się sadzić jesienią, kwitnących
w lecie – wiosną, a zakwitających jesienią – w lecie.

Głębokość sadzenia

Rośliny z odkrytym systemem korzeniowym sadi się tak, aby pozostawić 5 cm ziemi
nad najwyżej położonymi korzeniami.

Róże okulizowane należy sadzić tak, aby miejsce uszlachetniania znalazło się tuż nad
ziemią, a szyjka korzeniowa – 1-5 cm pod jej powierzchnią. Rośliny produkowane
w pojemnikach lub z bryłą korzeniową należy sadzić tak, aby bryła korzeniowa była
przykryta warstwą ziemi o grubości 2-5 cm.

Cebule układa się w glebie na głębokości równej trzykrotnej wysokości cebuli. Ziemię
należy ubić.

Sadzenie roślin z odkrytym systemem korzeniowym

Kupując rośliny z odkrytym systemem korzeniowym nie można przede wszystkim dopuś-
cić do ich wyschnięcia. Korzenie takich roślin mogą być wystawione na działanie powietrza
i światła nie dłużej niż przez 3 minuty.

Korzenie należy dokładnie obsypać luźną i wilgotną ziemią, a następnie delikatnie uklepać
ją dookoła krzewu, aby uzyskały kontakt z glebą, a roślina była stabilna. Powierzchnia
gleby musi być luźna, aby zapobiec jej wysychaniu i tworzeniu się skorupy.

Drzewa z odkrytym systemem korzeniowym należy wstrząsnąć podczas sadzenia, aby
upewnić się, że ziemia rozłożyła się równo między korzeniami. Podlać w razie koniecz-
ności.

Sadzenie maszynowe należy przeprowadzić tak, aby korzenie roślin były przykryte zie-
mią, a rośliny znalazły się w położeniu pionowym. Korzenie nie mogą zostać podwinięte.
System korzeniowy roślin sadzonych mechanicznie nie może być przerośnięty, a wyso-
kość roślin nie powinna przekraczać 30 cm.

Sadzenie roślin z bryłą korzeniową i wyprodukowanych w pojemnikach

Przed sadzeniem rośliny powinny zostać starannie podlane.

Ziemię wokół przygotowanego dołu należy delikatnie uklepać.

Sucha ziemia otaczająca roślinę może wchłaniać wodę z bryły korzeniowej i powodować jej wysuszenie, dlatego po posadzeniu roślin również glebę wokół nich należy podlać.

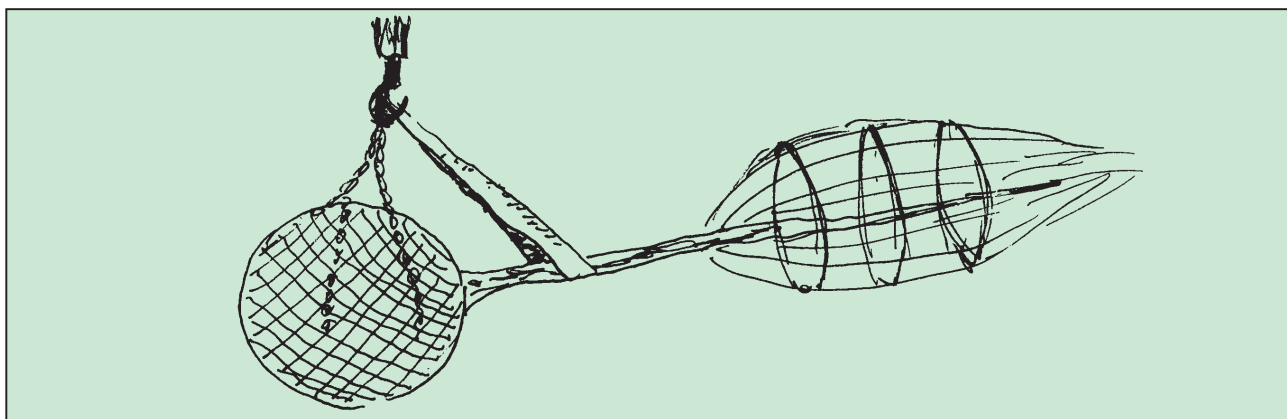
Sadzenie drzew z bryłą korzeniową w siatce drucianej

Roślin z bryłą korzeniową nie można podnosić za pień i koronę, a jedynie za bryłę korzeniową. Przed sadzeniem siatkę należy zamocować tak, aby bezpiecznie opasywała bryłę korzeniową rośliny. Siatkę można poluzować jedynie wtedy, gdy zachodzi ryzyko uszkodzenia szyjki korzeniowej. Bryłę korzeniową należy ustawić stabilnie na dnie wykopanego dołu, podsypując ziemią luźne miejsca pod spodem siatki. Pozostałe wolne przestrzenie należy wypełnić ziemią uprawną, zgodnie z wysokością naturalnych poziomów glebowych.

Bryłę korzeniową należy ustawić na małym podwyższeniu wyprofilowanym z podglebia, aby później uniknąć obsuwania się rośliny włąb podłoża.

Sadzenie roślin produkowanych w Root Control Bags

Nierozkładane pojemniki tuż przed sadzeniem roślin naciąć z dwu stron i zdjąć z bryły korzeniowej.



Rys. 2. Drzewo z bryłą korzeniową w siatce drucianej musi być podnoszone za bryłę, ewentualnie dodatkowo podwiązane na pniu.

Kotwiczenie drzew

Roślina musi być stabilnie umocowana, a system korzeniowy powinien mieć odpowiednie warunki do rozwoju.

Większe drzewa można np. przywiązać do palika, podpory drucianej lub zakotwiczyć pod powierzchnią gleby.

Zakotwiczenie nie może osłabiać możliwości wzrostu roślin. Drzew nie można kotwiczyć zbyt wysoko na pniu. Mocowanie usuwa się po upływie 1-3 sezonów lub wcześniej, gdy drzewo rośnie stosunkowo szybko. Słupek można ewentualnie przyciąć po pierwszym sezonie.

Palik powinien być umocowany w glebie tak, aby nie powodowało to uszkodzania bryły korzeniowej. Palik powinien zostać wbity przed nałożeniem warstwa gleby próchnicznej. Przy wykorzystywaniu specjalnych umocnień, paliki należy ustawić wcześniej.

Palik nie może dotykać pnia ani pędów drzewa i musi być sztywno osadzony. Jego długość należy dobrać odpowiednio do formy, wielkości i posadowienia drzewa – za optymalne przyjmuje się paliki o wysokości odpowiadającej 1,3 wysokości drzewa. Paliki powinny być pozbawione kory, zaostrome na końcu i nieimpregnowane.

Zakotwiczenie w ziemi (podziemne) można zastosować dla drzew sadzonych z bryłą korzeniową. Zakotwiczenie mocuje się w podglebiu, a bryłę korzeniową przytwierdza się drutami do podglebia. Metoda jest zalecana na obszarach narażonych na działanie wiatrów lub w przypadku gatunków wolno rosnących, np. buków.

W przypadku roślin sadzonych z bryłą korzeniową kotwiczenie może się często okazać zbędne.

Kotwiczenie i podpory muszą być sztywno zamocowane i nie mogą się poluzować. Podpory nie mogą uszkodzić drzewa, lecz muszą umożliwiać ruchy korony w stosunku do podstawy rośliny.

Sadzenie bylin

Korzenie bylin nie mogą się podwijać, a bryła korzeniowa nie może być zbyt ściśnięta. Przed sadzeniem glebę należy oczyścić z chwastów wieloletnich.

Sadzenie pnączy

Pnącza oznaczają wszystkie rośliny pnące lub owijające się wokół podpór.

Pnączom należy poluzować pędy u podstawy, a następnie rozłożyć je i owinać lub przymocować do podpory tak, aby były równo rozłożone. Podpora musi spełniać warunki dla rozwoju rośliny – mieć odpowiednią wysokość i umożliwiać roślinom owijanie się lub wspinanie po niej.

U roślin samoczepnych w pierwszym okresie po posadzeniu można ukierunkować najniżej położone pędy.

Rosliny należy sadzić ukośnie, lekko nachylone w stronę ściany budynku.

Sadzenie cebul i bulw

Cebule powinny być układane w odstępach dopasowanych do wielkości cebul (tab. 17). Zachowanie właściwych odstępów pozwala później roślinom zachować naturalny wygląd.

Otwór w glebie powinien mieć taką wielkość, aby można było posadzoną w nim cebulę/bulwę obsypać dookoła spulchnionym podłożem. Duże, płaskie cebule i bulwy powinno się układać lekko skośnie, aby uniknąć problemów z nadmierną wilgotnością podłoża pod cebulą/bulwą. Cebule/bulwy należy przykryć ziemią, a następnie uklepać powierzchnię.

– Głębokość sadzenia zależy od długości cebuli/bulwy.

– Wysokość rośliny zależy od długości cebuli/bulwy.

Tab. 17. Głębokość sadzenia cebul i bulw

7. PIELEGNACJA PODCZAS PRACY

Nawożenie

Ziemia musi być biologicznie aktywna i zawierać substancje odżywcze w ilości i proporcjach odpowiednich dla poszczególnych roślin. Zakres nawożenia i zastosowanie środków użyźniających glebę należy określić na podstawie analizy chemicznej gleby.

Nawadnianie

Aby zapewnić roślinom odpowiednie warunki do wzrostu i rozwoju, należy je zaopatrzyć w wystarczającą ilość wody.

Zapotrzebowanie na wodę należy oszacować na podstawie niedoboru opadów, temperatury, wiatru, warunków glebowych oraz wielkości roślin. Nawadnianie może okazać się konieczne, gdy niedobór opadów przekroczy 40 mm. Rabaty należy nawadniać podając każdorazowo co najmniej 20 mm wody. Pojedyncze drzewa należy nawadniać podając im każdorazowo 100-150 litrów wody. Nawadnianie należy przeprowadzać z częstotliwością odpowiednią dla szybkości absorpcji wody przez glebę.

Rośliny z bryłą korzeniową i rośliny zimozielone są podatne na wysuszenie podczas długotrwałych przymrozków.

Nawadniać można za pomocą systemów wyposażonych w węże lub rury zraszające. Systemy nawadniania należy stosować jedynie na obszarach z umocnieniami i instalować przed rozpoczęciem sadzenia roślin, zgodnie z zaleceniami dostawcy.

Systemy sztucznego nawadniania należy instalować w górnej warstwie gleby, ponieważ jeżeli są umieszczone za głęboko, woda może nie dotrzeć do korzeni. Nawadnianie za pomocą rur i kanałów zmniejsza ilość zużywanej wody, ponieważ jej odparowanie jest zredukowane.

Umocnienia terenu i spadki wyprofilowane w kierunku pnia mogą zwiększyć dopływ wody deszczowej i poprawić precyzję sztucznego nawadniania roślin. W przypadku drzew można też skonstruować niski wał z ziemi o średnicy ok. 1 m wokół pnia.

Przekazanie terenu do użytkowania

Podczas przekazania projektu, obszar przygotowany do sadzenia musi być oczyszczony z kiełkujących chwastów, a widoczna warstwa gleby musi być przekopana i spulchniona.

Rośliny muszą mieć zdrowy wygląd, być dobrze wykształcone, bez części obumarłych i znajdować się w położeniu pionowym.

Etykiety, linki i taśmy identyfikacyjne muszą być zdjęte. Pędy chore, obumarłe i uszkodzone należy usunąć.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzana zgodnie z wymaganiami określonymi w podręczniku „Pielęgnacja terenów zieleni” (opracowanie w przygotowaniu).

Dostawa roślin poza okresem wegetacji może utrudnić kontrolę ich zdrowotności. Strony mogą ustalić przeprowadzenie dodatkowej kontroli tuż po rozpoczęciu wegetacji roślin w celu ewentualnej wymiany.

Gwarancja obejmuje tylko te okoliczności, które można przypisać złej jakości roślin w momencie dostawy oraz nieprawidłowemu sposobowi sadzenia.

Przy dostawie co najmniej 25 szt. takich samych roślin należy przyjąć poprawkę na 5% strat materiału szkółkarskiego, przy czym strata ta nie może powodować zastoju w realizacji prac określonych w umowie.

8. ZIELONY DACH

Ze względu na rodzaj stosowanej zieleni rozróżnia się następujące rodzaje dachów zielonych:

Dach z uprawą ekstensywną

Ma małe wymagania pielęgnacyjne i płytką warstwę podłoża z roślinnością odporną na przesuszanie np.: *Sedum acre* (Rozchodnik), *Sempervivum tectorum* (Rojnik murowy), *Saxifraga* (Skalnica), *Thymus* (Macierzanka).

Dachy ekstensywne mogą być tworzone na powierzchniach o kącie nachylenia do 30 stopni. Jeśli jednak kąt nachylenia dachu przekracza 10 stopni, należy zastosować zabezpieczenia przed erozją i zsuwaniem w taki sposób, aby nie zaburzyć działania systemu drenującego.

Dach z uprawą intensywną

Porośnięty roślinnością zbliżoną do gatunków uprawianych w zwykłych ogrodach. Wymagają regularnej pielęgnacji. Typowy dach intensywny ma warstwę wegetacyjną o grubości powyżej 20 cm i kąt nachylenia poniżej 10 stopni.

Dachy dzielimy na dachy płaskie (spadek < 10 stopni) i dachy skośne (spadek > 10 stopni).

Podczas projektowania zielonego dachu należy wykonać obliczenia obciążeń i koniecznie uwzględnić ciężar śniegu.

8.1. STRUKTURA – UKŁAD WARSTW

Warstwa spadkowa

Warstwa stosowana na dachu w celu wymuszenia spływu wody do systemów odprowadzania np. rynien, wpustów stropowych, wpustów przelewowych. Wykonywana jest z betonu (pianobetonu, styrobetonu) – najczęściej dla dachów tzw. „odwróconych” lub z klinów wykonanych z materiału termoizolacyjnego – dla dachów „ocieplonych”.

Zgodnie z wytycznymi dotyczącymi izolacji dachów płaskich, spadek na dachu powinien wynosić min. 2%. W przypadku dachów o mniejszym spadku należy stosować hydroizolację ze specjalnym dopuszczeniem producenta do stosowania na dachach bezspadkowych oraz indywidualnie opracować projekt lokalnych spadków od ścian i przy wpustach dachowych.

Hydroizolacja

Izolacja przeciwwodna powinna być wykonana z materiałów bitumicznych (np. pap termozgrzewalnych), membran EPDM. Membrany PCV dotychczas stosowane są sukcesywnie wycofywane ze względu na stałą emisję chlorków w czasie eksploatacji.

Dobór materiałów jest uzależniony od konstrukcji dachu, technicznych wymagań dy-latacyjnych, współpracy z pozostałą hydroizolacją budynku, tempa prac na budowni oraz oczekiwań jakościowych inwestora. Wszystkie zastosowane materiały muszą być dopuszczone do stosowania w warunkach glebowych i posiadać odporność na kwasy humusowe oraz stały napór wody. Materiały hydroizolacyjne muszą być trwale klejone do podłoża. Materiały te powinny posiadać odporność na przerastanie korzeni (należy kierować się niemieckimi wytycznymi FLL). W przypadku braku takiej odporności należy zastosować dodatkową warstwę przeciwkorzeniową.

Warstwa przeciwkorzeniowa

W przypadku wykonywania dachów zielonych, na hydroizolacjach nieposiadających właściwości przeciwkorzeniowych należy stosować dodatkowo specjalną warstwę prze-ciwkorzeniową. Uniemożliwia ona dostawanie się korzeni do hydroizolacji.

Warstwa techniczna (przekładkowa)

Warstwa atestowanej folii polietylenowej o grubości minimum 0,2 mm mająca na celu oddzielenie warstwy termoizolacji od warstw hydroizolacji z uwagi na degradację poli-styrenów (styropianów i styrodurów) przez bitumy.

Warstwa termoizolacji

Termoizolacje stosowane na dachach zielonych muszą posiadać bardzo mały współ-czynnik nasiąkliwości z uwagi na utratę parametrów izolacji cieplnej w przypadku nasiąknięcia wodą.

Ponadto należy dobierać materiały termoizolacyjne z uwzględnieniem odporności na zgniatanie dla różnych obciążeń dachu zielonego w przypadku różnych grubości sub-stratów glebowych i warstw wegetacyjnych oraz ciągów pieszych, dróg dojazdowych, elementów betonowych małej architektury. Najczęściej są to dedykowane pod różne obciążenia polistyreny ekstrudowane.

Mata chłonno-ochronna

Ich zadaniem jest ochrona przed mechanicznym uszkodzeniem:

- folii przeciwkorzennej w układzie hydroizolacji nieodpornej na przerastanie korzeni
- hydroizolacji bitumicznych lub membran EPDM

Ponadto gromadzą wodę i substancje odżywcze potrzebne do wzrostu roślin, oraz po-prawiają akustykę budowli.

Powinny być biologicznie i chemicznie neutralne, odporne na rozdzieranie, wykonane z włókien syntetycznych najlepiej podlegających recyklingowi.

Membrana dyfuzyjna

W układzie zielonego dachu odwróconego na termoizolacji konieczne jest zastosowanie membran dyfuzyjnych przepuszczających parę wodną ze spodnich warstw. Membrany te utrudniają przedostawanie się wody do warstwy termoizolacji – są otwarte dyfuzyjnie „do góry”, a zamknięte dyfuzyjnie „do dołu”.

Warstwa drenażowa

Drenaże mają za zadanie gromadzenie wody opadowej potrzebnej do wzrostu roślin oraz odprowadzanie nadmiaru wody z zielonego dachu. W zależności od typu dachu, rodzaju zieleni i grubości substratu, zaleca się stosowanie drenaże o różnej wysokości i różnej wytrzymałości na obciążenia. Odpowiednia wysokość drenaży:

- od wys. 2,5 cm – dachy ekstensywne
- od wys. 4 cm – dachy intensywne (stosowane przy dachach, gdzie projektowane są krzewy)
- wys. 6 cm – dachy intensywne (stosowane przy dachach, gdzie projektowane są drzewa). Ponadto drenaż ten stosuje się przy dachach ze spadkiem poniżej 2% i bezspadkowych.

Drenaże te muszą zapewniać niezbędną wentylację w strefie korzennej (oprócz strefy gromadzenia wody muszą mieć strefę wentylacyjną). Materiały użyte do drenażu powinny cechować się odpornością na działanie kwasów humusowych oraz zmiennych warunków termicznych. Przy budowie nawierzchni (dróg, chodników, tarasów) muszą charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością (w zależności od właściwego im zastosowania drenaże mają różną nośność). Drenaże te przy zastosowaniu na dachy odwrócone powinny być dyfuzyjnie otwarte.

Włóknina filtracyjna

Warstwa ta ma za zadanie odseparowanie drenażu od substratu. Powinna być wykonana z włókien syntetycznych odpornych na czynniki chemiczne i biologiczne. Odporność mechaniczna włókien powinna być dobrana odpowiednio do warstw znajdujących się powyżej. Zaleca się stosowanie cienkiej włókniny przy dachach ekstensywnych lub skośnych, natomiast odpowiednio wzmocnionej włókniny – pod konstrukcję dróg, chodników i placów zabaw.

Substrat stropowy

Substraty stropowe powinny posiadać następujące cechy:

- przepuszczalność – przepływ wody i powietrza musi być wystarczający,
- równoczesne własności drenujące i zatrzymujące wodę,
- pozbawione chwastów i ich nasion,
- brak substancji szkodliwych dla roślin, zwierząt i człowieka,
- małe osiadanie,
- brak cząstek ilastych i gliniastych (frakcje te powodują stopniowe „zamulenie” włókniny filtracyjnej – zmniejszają jej, przepływowość co powoduje zaprzestanie prawidłowego działania „zielonego dachu”),
- odpowiednio dobrane składniki pokarmowe N P K oraz mikroelementy (dokładny skład dobierany jest w zależności od zastosowanych roślin w projekcie),
- zasolenie nie powinno przekraczać wartości 1.

Cechy szczególne substratu do zastosowania na dachach ekstensywnych:

- wartość pH zazwyczaj powinna wynosić w granicach 6,5 – 8,0 (dokładna wartość pH w zależności od doboru gatunkowego roślin),

- zawartość części mineralnych w granicach 90%,
- grubość warstwy waha się w granicach od 4 do 10 cm,
- w niektórych przypadkach zamiast substratu można zastosować warstwę wełny skalnej (szczególnie polecana w celu zmniejszenia ciężaru dachu).

Cechy szczególne substratu do zastosowania na dachach intensywnych:

- wartość pH zazwyczaj powinna wynosić w granicach 5,5–7,0 (dokładna wartość pH w zależności od zastosowanych roślin w projekcie),
- zawartość części mineralnych w granicach 50%,
- grubość warstwy waha się w granicach od 30 cm do 120 cm. W przypadku grubości warstw większej niż 35 cm, stosuje się dwa rodzaje substratów. Substrat położony niżej powinien zawierać niewiele składników organicznych.

8.2. ROŚLINNOŚĆ ZIELONEGO DACHU

Roślinność ekstensywna:

- z gotowych mat wegetacyjnych,
- z sadzonek (głównie z wielodoniczek, nieraz z pojemników typu P9),
- z siewu nasion.

Wymagania w stosunku do mat ekstensywnych

Maty wegetacyjne zawierają mieszanki mech – rozchodnik lub rozchodnik + zioła + trawy.

Mech rozwija się spontanicznie na dachach z cienką warstwą wegetacyjną. Gotowe maty wegetacyjne powinny być żywe i w okresie wzrostu roślin. Roślinność powinna pokrywać maty bez widocznych przerw pomiędzy poszczególnymi jej częściami – z wyjątkiem miejsc łączenia. Tylko nieznaczna część maty może posiadać miejsca puste i zachwaszczone. Miejsca te określa się za pomocą 100-półowej ramy o wymiarach 75x75 cm. Niezależnie od miejsca przyłożenia ramy, na macie może znajdować się nie więcej niż 5 pól pustych lub z chwastami, które stanowiłyby 50% powierzchni danego pola. Takie pola nie mogą sąsiadować ze sobą.

Wymagania w stosunku do roślin sadzonych na miejscu lub nasion

Rośliny sadzone na miejscu, powinny być w dobrym stanie zdrowotnym. Rośliny powinny być rozmieszczone równo, bez pozostawiania miejsc pustych czy zachwaszczonych. Rośliny typu Serum -Rozchodnik należy sadzić krótko po sadzonkowaniu. Jeśli nawadnianie jest prawidłowe, ukorzenienie ma miejsce po 3-4 dniach, a rozrost korzeni rozpoczyna po upływie 10 dni.

Wymagania w stosunku do nasion

Do siania zaleca się tylko nasiona o tej samej sile kiełkowania i nadające się do danej uprawy. Należy użyć 10-25 g nasion na 1 m². W przypadku siewu maszynowego należy użyć mniejszej liczby nasion. Nawadniać w początkowym okresie wegetacji.

Roślinność intensywna

Rośliny wykorzystywane w ogrodach intensywnych na dachu nie różnią od tych stosowanych w ogrodach zakładanych na gruncie rodzimym. Należy jednak pamiętać, że często ze względu na położenie oraz miąższość warstwy substratu, ogrody na dachach mogą wymagać roślin bardziej mrozoodpornych, niepoddających się silnym wiatrom i odpornych na okresowe przesuszanie. Ponadto należy unikać drzew o bardzo „ekspansywnym” systemie korzeniowym – np. drzewa z systemem korzeniowym palowym.

Nawadnianie

Do nawadniania stosuje się kroplozniki, zraszacze lub nawadnia się poprzez zatrzymanie wody. Ten ostatni sposób jest najbardziej opłacalny.

8.3. ELEMENTY DODATKOWE

Spusty dachowe

Ze względu na warunki zimowe są to wpusty ogrzewane. Do dachów odwróconych stosuje się wpusty dwukołnierzowe – dolny kołnierz odbiera skropliny spod warstwy ocieplenia, górny zaś odbiera wodę z nad warstwy dyfuzyjnej. W zależności od wielkości zlewni musi być dobrana odpowiednia średnica wpustu, a w zależności od grubości stropu odpowiednia jego długość.

Studzienki kontrolne

Znajdują się nad wpustami. Muszą być to studzienki ocieplone. Muszą zapewniać też boczny i górny odbiór wody (jest to ważne podczas wiosennych roztopów, kiedy substrat jest jeszcze częściowo zamrożony, a mogą występować spływy powierzchniowe).

Opaski żwirowe

Mają za zadanie odbieranie wody w przypadku wystąpienia spływów powierzchniowych (jest to ważne podczas wiosennych roztopów, kiedy substrat jest jeszcze częściowo zamrożony oraz podczas ulewnych deszczów). Wykonuje się je ze żwiru płukanego o frakcji 8-16 mm lub 16-32 mm. Bardzo ważnym jest, aby stosowany żwir był bardzo dobrze przepłukany (części ilaste i gliniaste zapychają znajdującą się pod nim warstwę włókniny filtrującej). Opaski te wykonuje się wzdłuż krawędzi zielonego dachu oraz przy studzienkach kontrolnych. Opasek żwirowy nie należy odcinać od dachu zielonego warstwami nieprzepuszczającymi wody.

Elementy do mocowania drzew

Ze względu na to, że drzewa narażone są na podmuchy wiatru, należy je w odpowiedni sposób umocować. Należy to uczynić przy pomocy elementów mocujących umieszczonych na dnie podłoża: konstrukcji stalowych, lin metalowych, drutów i innych elementów (np. płyt betonowych). Elementy stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie. Mocowanie nie może spowodować uszkodzenia hydroizolacji.

Elementy zabezpieczające dachy strome

Jeśli kąt nachylenia dachu przekracza 10 stopni, należy zastosować zabezpieczenia przed erozją i spadaniem w taki sposób, aby nie zaburzyć działania systemu drenażowego. Zazwyczaj są to rozwiązania systemowe łączone np. w tzw. „plaster miodu”

Elementy zabezpieczenia pracujących ludzi

Są to systemy pozwalające na przypięcie się za pomocą lin do konstrukcji dachu.

8.4. WYKONANIE

Każdy zielony dach jest inny i ma swoje szczególne uwarunkowania. Dlatego też na każdy z nich należy wykonać jednostkowy projekt. Dach ten musi być zgodny z technologią producenta warstw (zawierającą rozwiązania techniczne – przekroje, rysunki detali). Po jego wykonaniu producent systemu powinien wystawić swoje świadectwo zgodności z systemem. Należy pamiętać, że błędy w wykonaniu zielonego dachu w większości przypadków nie nadają się do poprawienia – trzeba rozbierać dach błędnie wykonany i robić go od nowa (wiąże się to z ogromnymi kosztami). Dlatego bardzo ważne jest zastosowanie rozwiązania systemowego z gwarancją nie tylko wykonawcy, ale i producenta systemu (jest to duże udogodnienie dla wykonawców).

Generalnie można wyróżnić cztery podstawowe typy dachów. Poniżej przedstawione są ich typowe przekroje. Nowym rozwiązaniem jest dach typu „duo-dach”.

Dach ekstensywny

(warstwa docieplenia – o ile jest potrzebna znajduje się pod hydroizolacją)

Rodzaj warstwy	Przybliżona grubość warstwy [cm]
Hydroizolacja	0,3–1,0
Warstwa przeciwworzeniowa*	0,2–0,4
Mata chłonno- ochronna	0,4–1
Warstwa drenażowa	2,5
Włóknina filtracyjna	0,1–0,2
Substrat stropowy ekstensywny	4–8
Roślinność ekstensywna	5–20

Tab. 18. * w przypadku hydroizolacji posiadającej właściwości przeciwworzenne można z niej zrezygnować

Dach ekstensywny odwrócony

Rodzaj warstwy	Przybliżona grubość warstwy [cm]
Hydroizolacja	0,3-1,0
Warstwa przeciwkorzeniowa*	0,2-0,4
Termoizolacja	5
Membrana dyfuzyjna	0,1
Warstwa drenażowa	2,5
Włóknina filtracyjna	0,1- 0,2
Substrat stropowy ekstensywny	4-8
Roślinność ekstensywna	5-20

Tab. 19. * w przypadku hydroizolacji posiadającej właściwości przeciwkorzenne można zamienić ją na warstwę techniczną (przekładkową)

Dach intensywny

(warstwa docieplenia – o ile jest potrzebna znajduje się pod hydroizolacją)

Rodzaj warstwy	Przybliżona grubość warstwy [cm]
Hydroizolacja	0,3-1,0
Warstwa przeciwkorzeniowa*	0,2-0,4
Mata chłonno- ochronna	0,4-1
Warstwa drenażowa	4-6
Włóknina filtracyjna	0,1- 0,2
Substrat stropowy intensywny	30-120
Roślinność intensywna	30-1200

Tab. 20. * w przypadku hydroizolacji posiadającej właściwości przeciwkorzenne można z niej zrezygnować

Dach intensywny odwrócony

Rodzaj warstwy	Przybliżona grubość warstwy [cm]
Hydroizolacja	0,3-1,0
Warstwa przeciwkorzeniowa*	0,2-0,4
Termoizolacja	5
Membrana dyfuzyjna	0,1
Warstwa drenażowa	4-6
Włóknina filtracyjna	0,1- 0,2
Substrat stropowy ekstensywny	30-120
Roślinność intensywna	30-1200

Tab. 21. * w przypadku hydroizolacji posiadającej właściwości przeciwkorzenne można zamienić ją na warstwę techniczną (przekładkową)

Dach podwójny– „Duo dach”

Rodzaj warstwy	Przybliżona grubość warstwy [cm]
Termoizolacja	Min. 10,0
Hydroizolacja	0,3 – 0,1
Warstwa przeciwwkorzeniowa*	0,2 – 0,4
Termoizolacja	5
Membrana dyfuzyjna	0,1
Warstwa drenażowa	4–6
Włóknina filtracyjna	0,1–0,2
Substrat stropowy intensywny	30–120
Roślinność intensywna	30–1200

Tab. 22. * w przypadku hydroizolacji posiadającej właściwości przeciwwkorzenne można zamienić ją na warstwę techniczną (przekładkową)

Wskazówki do układania warstw:

- hydroizolacji nie powinno się dziurawić (np. w celu zakotwienia szalunków),
- przed układaniem warstw zielonego dachu należy wykonać próbę wodną zgodną z zaleceniami producenta hydroizolacji oraz wytycznymi w prawie budowlanym,
- warstwy drenażowe 4 i 6 centymetrowe należy dodatkowo zasypywać keramzytem lub innym podobnym materiałem,
- warstwy zielonego dachu stosuje się w konstrukcji całego dachu (również pod nawierzchniami),
- włókniny układa się z zakładem ok. 20 cm.

Wymagania w stosunku do rozmieszczenia spustów dachowych i studzienek rewizyjnych

Na dachach płaskich z uprawą intensywną na każde 200 m² montuje się jedną studzienkę z pokrywą. Odległość pierwszego odpływu od krawędzi dachu powinna wynosić nie więcej niż 3,6 m, a odstęp między odpływami 7,20 m. Pokrywa powinna być obramowana żwirem lub podobnym materiałem, aby utrzymać roślinność w pewnej odległości od studzienki i ułatwić dozór.

Odprowadzenie wody z dachu należy tak zorganizować, aby odwodnienie dachu odbywało się na wszystkich poziomach. Muszą być co najmniej dwa odpływy dla każdej połaci dachu. Maksymalny odstęp między odprowadzeniami wody wynosi 14.4 m. Maksymalna odległość od szczytu do przewodu odprowadzającego wodę powinna wynosić 7,2 m

Odwodnienie może odbywać się przy pomocy zewnętrznych drenów i rynien lub wewnętrznych odpływów.

Stabilność, odporność na wiatr

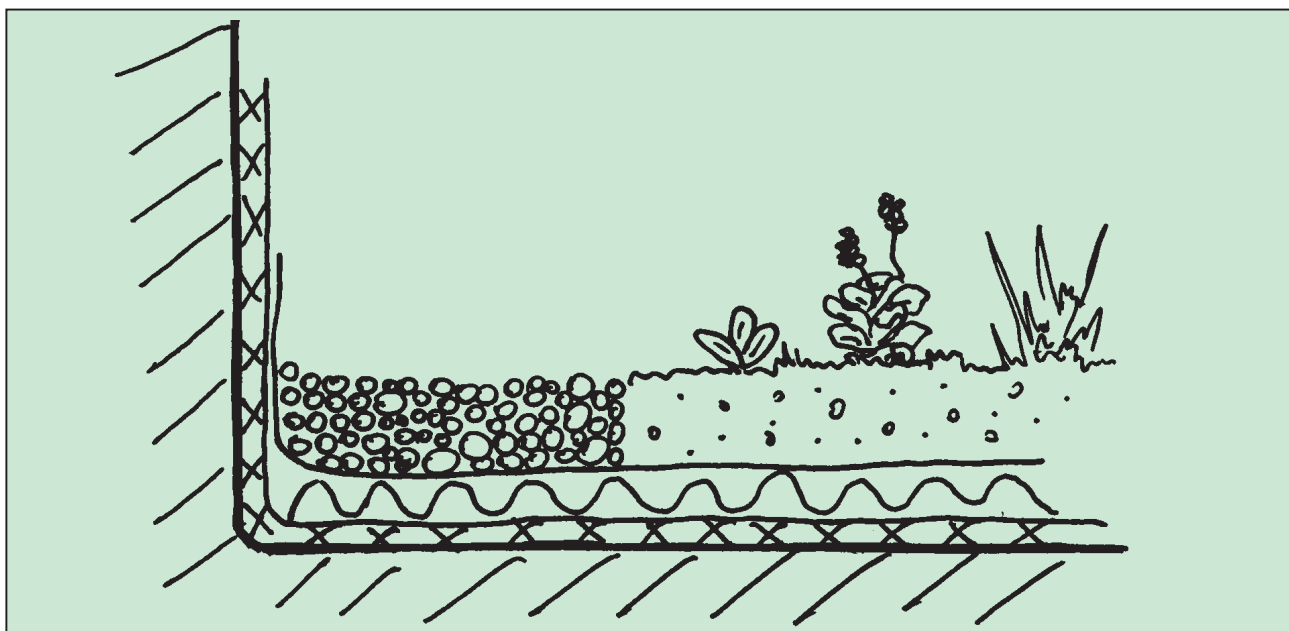
Roślinność dachowa powinna zachować stabilność nawet przy silnym wietrze. Dotyczy to całej konstrukcji – elementów spodnich, w tym membrany oraz roślinności. Dotyczy to zwłaszcza narożników i krawędzi dachu, gdzie wiatr oddziałuje najmocniej, gdzie erozja

występuje najsilniej i istnieje ryzyko wysuszenia roślin. Zabezpieczenie krawędzi można wykonać z tłuczni lub żwiru, kamieni i płytek. W przypadku budynków wyższych niż 10 metrów, zaleca się konsultację inżynierską.

Oddziaływanie wiatru określa się na podstawie PN-77/B-02011.

Pielęgnacja roślin

Aby uzyskać zadowalający rezultat zaleca się zawarcie umowy na okres co najmniej roku po wykonaniu zieleni. Roślinność ekstensywna na dachu powinna być kontrolowana przynajmniej raz w roku – głównie ze względu na nawożenie, usunięcie chwastów i innych niepożądanych roślin, wycinkę, uzupełnienie roślin i podłoża, kontrolę instalacji i usunięcie z niej martwych roślin. Dla roślinności intensywnej pielęgnacja jest analogicznie podobna do tej w naturalnych warunkach.

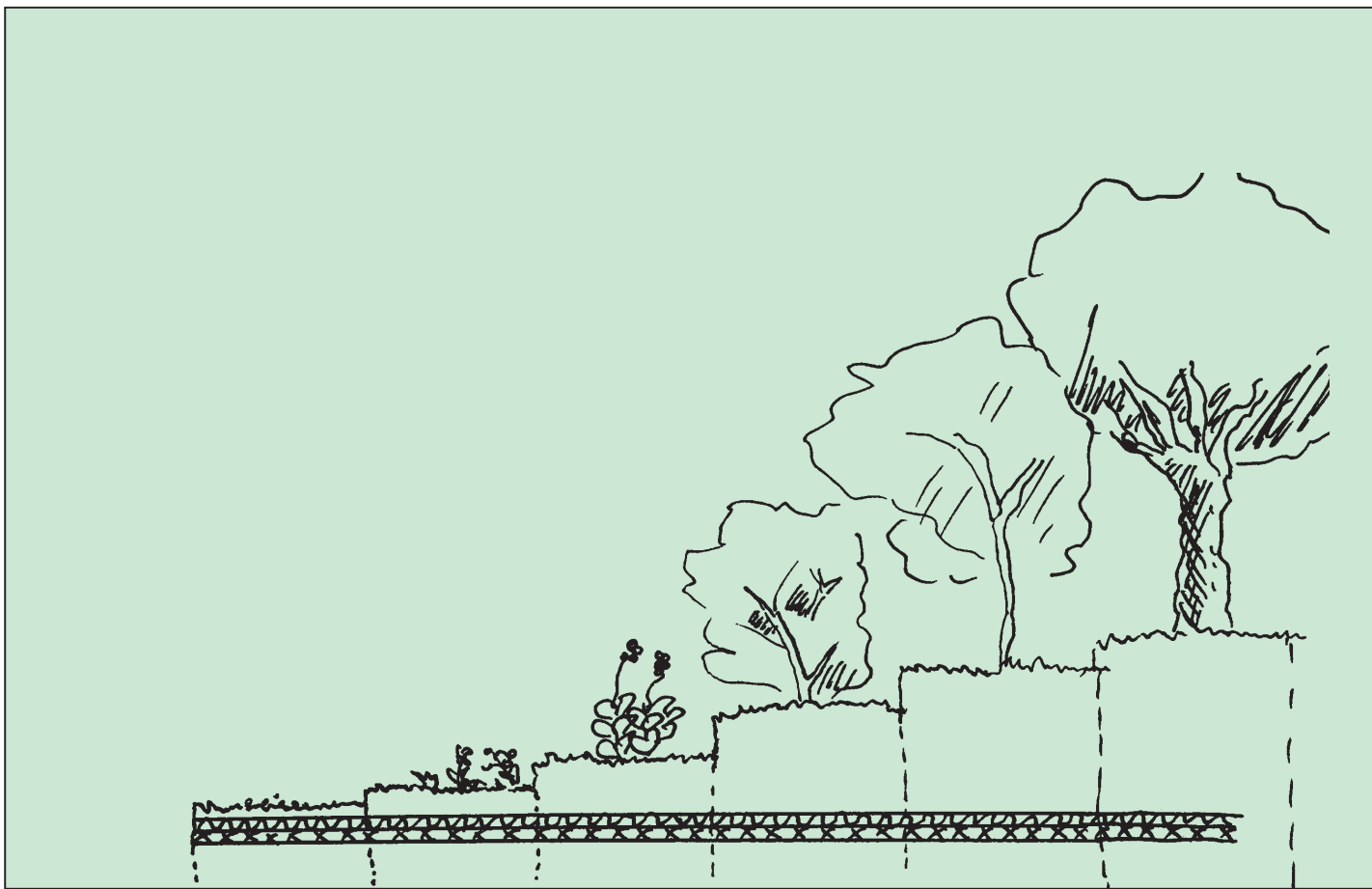


Rys. 3. Przekrój dachu w miejscu połączenia ze ścianą.

Warstwa drenażowa powinna znajdować się nad membraną, aby bez przeszkód odprowadzić nadmiar wody, ale równocześnie zatrzymać jej zapas w zasobniku, aby podłoże zachowało właściwą wilgotność. Warstwę drenażową należy rozłożyć na całej powierzchni dachu, aby nie powstawały kałuże wody, np. w narożnikach. Warstwa taka powinna znajdować się również pod pokryciem. Nad warstwę drenażową można umieścić zasobnik wodny, który będzie zatrzymywał wodę. Takie zasobniki spotyka się najczęściej na dachach z uprawami intensywnymi. Warstwa drenażowa i zasobnik wodny tworzą wspólnie warstwę regulującą stosunki wodne.

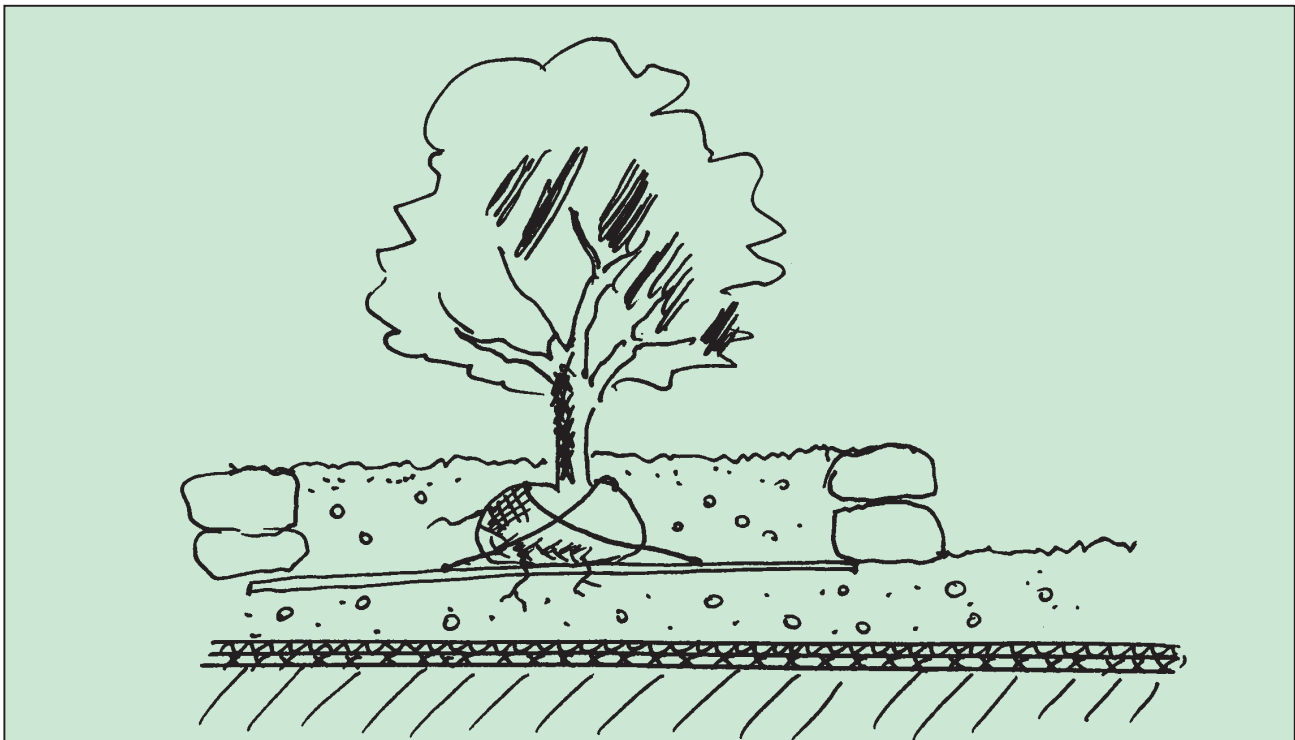
Pomiędzy warstwę drenażową i wegetacyjną należy umieścić przenikalną dla korzeni włókninę. Pasy włókniny rozkłada się z co najmniej 10-centymetrowym zakładem i nakłada na krawędzie do poziomu warstwy wegetacyjnej.

Na krawędzi dachu montuje się element wykończeniowy, który musi sięgać co najmniej 10 mm ponad warstwę wegetacyjną. Jego funkcją jest zabezpieczenie warstwy wegetacyjnej i drenażu przed obsuwaniem się w sposób, który nie utrudnia odpływu wody i uszkodzenia membrany.



Rys. 4. Przykłady zależności między grubością warstwy wegetacyjnej a typem roślinności. Im roślinność wyższa, o większym zapotrzebowaniu na wodę, tym mocniejsza i cięższa jest konstrukcja nośna. Podane wartości określają ciężar warstwy wegetacyjnej w kg/m^2 w stanie nawilgocenia, a poniżej jej grubość.

	Mech, rozchodnik	Rozchodnik, zioła i trawy znoszące przesuszenie	Murawa i byliny	Niskie krzewy i poszycie	Wysokie krzewy i niskie drzewa	Wysokie drzewa
Aranżacja tradycyjna z systemem nawadniającym			100-200 kg/m^2 10-20 cm	150-400 kg/m^2 15-30 cm		
Aranżacja tradycyjna bez nawadniania	60-100 kg/m^2 6-10 cm	100-300 kg/m^2 10-20 cm	630 kg/m^2 40 cm	1000 kg/m^2 60 cm	1270 kg/m^2 80 cm	1600 kg/m^2 100 cm
System z medium roślinnym	45-50 kg/m^2 4-4,5 cm	131 kg/m^2 11-12 cm	340 kg/m^2 28 cm	451 kg/m^2 37 cm	850 kg/m^2 62 cm	1170 kg/m^2 82 cm



Rys. 5. Mocowanie wyższych roślin za pomocą specjalnych elementów. Ważne, aby nie przedziurawić membrany.

^{1,2)} Związek Szkółkarzy polskich, : Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego”, Warszawa 1997 r.

^{3, 4, 5, 6)} Źródło: Dansk Planteskoleerorening 2002

⁷⁾ Hvass, 2005

⁸⁾ FLL Dachbegrünungsrichtlinie 2002 podaje wymaganą zawartość wody i powietrza w podłożu używanym na zielone dachy

SŁOWNIK POJĘĆ

Fairway	Tor krótko ściętej trawy pomiędzy obszarem tee a greenem na polu golfowym.
Foregreen	Obszar wokół greenu, szerokości 1 metra i wysokości 1 cm.
Green	Obszar na polu golfowym z bardzo krótko koszoną trawą (codziennie na wysokość ok. 5 mm), na którym znajduje się dołek.
Krzew	Wielopędowa, zdrewniała roślina, której pędy wyrastają nie wyżej niż 10 cm nad szyjką korzeniową.
Krzew ciężki	Krzew trzykrotnie szkółkowany w odpowiedniej rozstawie, który zachował zdolność do przesadzania. Musi być sprzedawany z bryłą korzeniową.
Krzew lekki	To krzew minimum raz szkółkowany, posiadający dwa pędy z typowymi dla odmiany rozgałęzieniami (poza wyjątkami takimi jak: <i>Cornus mas</i> , <i>Cratageus coccinea</i> , <i>Cratageus prunifolia</i> , <i>Eleagnus angustifolia</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Hippophae rhamnoides</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Sambucus racemosus</i> , <i>Tamarix</i> w odmianach. W ich przypadku dopuszcza się dwa silne pędy główne.
Naturalna forma	Forma drzewa zgodna z naturalnymi cechami wzrostu charakterystycznymi dla danego gatunku, z wyraźnie wykształconym przewodnikiem, nie przycinanym na koronę i nie podkrzesywanym.
Naturalna forma krzewu	Musi być dwukrotnie szkółkowana
Naturalna forma lekka krzewu	Musi być raz szkółkowana
Okrzesywanie	Zabezpieczanie drzew na czas prowadzonych prac remontowych i budowlanych, np. w formie snopów słomy obwiązanej wokół drzew.
Pienna forma	Drzewo lub krzew z wyraźnie uformowanym pniem i koroną.
Przewodnik	Pęd główny, stanowiący oś drzewa.
Rough	Teren na polu golfowym z wyższą trawą (często nie koszoną lub przycinaną na wysokości min. 4 cm), znajduje się na obrzeżach fairway'ów i green'ów.
Szkółkowanie	Przesadzanie roślin w szkółce.
Szyjka korzeniowa	Część rośliny, znajdująca się pomiędzy korzeniem i pędem.
Tee	Rodzaj trawnika, stosowany na polach golfowych. Powinien on być idealnie płaski i o nachyleniu w granicach 1% umożliwiając powierzchniowy drenaż. Tee jest w całości zmeliorowany i nawadniany. Trawa na tee przycinana jest na długość 7-15 mm.
Żywopłotowa roślina	Drzewo lub krzew dobrze znoszące cięcie pędów, dość szybko regenerujące się i rozkrzewiające.

Opracowanie powstało dzięki wsparciu firm:

