

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-09.01.01 Zieleń drogowa

*Roboty w zakresie nasadzenia zieleni*

### 1. PRZEDMIOT STWiORB

Dokument określa ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z nasadzeniem zieleni oraz jej pielęgnacją w okresie gwarancyjnym w ramach zadania pn.: „Budowa drogi – połączenie ul. T. Chałubińskiego z ul. Tarnogórką w Gliwicach”.

### 2. ZAKRES STOSOWANIA

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego oraz przy realizacji umowy na roboty w ramach zadania wymienionego w pkt 1.

### 3. ZAKRES ROBÓT

Roboty objęte STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z nasadzeniem zieleni oraz pielęgnacją w okresie gwarancyjnym, w szczególności dotyczą:

- przygotowania podłoża pod nasadzenia roślin;
- nasadzenia drzew liściastych;
- nasadzenia krzewów liściastych;
- wysiewu traw;
- stabilizacji sadzonek;
- ułożenia tkaniny biodegradowalnej;
- ściółkowania korą ogrodową;
- podlewania;
- pielęgnacji nasadzonej zieleni w okresie gwarancyjnym, w szczególności:
  - cięcia drzew i krzewów;
  - usuwania samosiewów;
  - utrzymania gleby;
  - nawożenia;
  - podlewania;
  - ochrony nasadzonej zieleni przed chorobami, szkodnikami i oddziaływaniem ruchu drogowego;
  - wymiany materiału roślinnego (materiał uzupełniający).

### 4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Wymienione i użyte w niniejszej STWiORB określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1. *Biodegradowalna tkanina* (tkanina głusząca) – stanowi pełną powłokę materiałową przepuszczającą wodę, powietrze oraz umożliwiającą parowanie wody związanej w gruncie a jednocześnie uniemożliwia wzrost chwastów i samosiewów. Tkanina biodegradowalna cechuje się tym, iż ulega naturalnemu rozkładowi w okresie od 3 do 5 lat;
2. *Bryła korzeniowa* – uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi korzeniami rośliny;
3. *Forma naturalna* – forma drzewa lub krzewu zgodna z naturalnymi cechami wzrostu danego gatunku z wyraźnie wykształconym przewodnikiem. Utrzymanie formy naturalnej drzewa lub krzewu nie wymaga dodatkowych zabiegów pielęgnacyjnych (np. cięcia lub podkrzesywania);
4. *Forma pienna* – forma drzewa lub krzewu z wyraźnie uformowanym pniem i koroną;

5. *Forma wielopienna* – forma drzewa, które ma dwa lub więcej pędów rozgałęzionych wyrastających do 0,5 m od powierzchni ziemi. Najcieńszy pień ma obwód minimalny 6-8 cm. Parametrem jest ilość pni oraz obwód najcieńszego i najgrubszego pnia;
6. *Gleba* – biologicznie czynna zewnętrzna warstwa litosfery ukształtowana przez procesy glebotwórcze ze zwietrzliny skalnej w wyniku oddziaływania czynników klimatycznych, organizmów żywych w określonych warunkach rzeźby terenu;
7. *Humusowanie* – obejmuje czynności przygotowujące powierzchnię gruntu do uprawy roślin, obejmujące dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej wraz z dogęszczeniem i bronowaniem.
8. *Kłacz* – skrócona i zgrubiała, przekształcona łodyga podziemna lub płożąca się po powierzchni gruntu, z widocznymi śladami po liściach, korzeniach przybyszowych;
9. *Korona* – zespół konarów i gałęzi. Korony mogą posiadać charakter naturalnych uzależniony od gatunku i odmiany, bądź formowany poprzez szkółkarzy;
10. *Materiał* – wszelkie elementy wykazane w kosztorysie wykorzystane do realizacji robót budowlanych w ramach inwestycji;
11. *Materiał roślinny (szkółkarski)* – sadzonki roślin przeznaczonych do nasadzenia w ramach inwestycji;
12. *Materiał uzupełniający* – materiał przeznaczony i użyty w okresie gwarancyjnym w przypadku konieczności wymiany materiału, w tym materiału roślinnego;
13. *Nasadzenia zieleni* – całokształt robót mających na celu realizację dokumentacji projektowej w zakresie zieleni;
14. *Nawożenie* – stosowanie nawozów organicznych i mineralnych w celu uzupełnienia niedoboru składników pokarmowych w trakcie wzrostu rośliny;
15. *Odchwaszczanie* – niszczenie lub usuwanie roślin niepożądanych w miejscach nasadzeń zieleni;
16. *Odczyn gleby* - stosunek jonów wodorowych  $H^+$  do jonów wodorotlenowych  $OH^-$  w roztworze glebowym. Gleby z uwagi na odczyn (wyrażony w jednostkach pH) dzielimy na silnie kwaśne (pH poniżej 4,5, kwaśne od 4,6 do 5,5, słabo kwaśne od 5,6 do 6,6 obojętne powyżej 6,6 do 7,2 i zasadowe z odczynem powyżej 7,2);
17. *Pąk odnawiający* – pąk na korzeniu, kłacz, zdrewniałej nasadzeni pędu byliny, dający początek pędowi na następny sezon wegetacyjny;
18. *Pielęgnacja nasadzeń zieleni* – zespół zabiegów agrotechnicznych kształtujących warunki dla prawidłowego ukorzenienia, wzrostu i rozwoju roślin charakterystycznego dla gatunku, rodzaju, odmiany z zachowaniem naturalnego lub projektowanego pokroju rośliny;
19. *Pień* – nierozgałęziona dolna część przewodnika między powierzchnią gruntu a początkiem korony;
20. *Posusz* – oznacza obumarłe części drzewa lub krzewów, w tym liście, gałęzie, konary, które powinny być niezwłocznie usunięte, gdyż przez swoją kruchość stanowią zagrożenie dla bezpieczeństwa osób przebywających w pobliżu i przejeżdżających pojazdów;
21. *Przewodnik* – pęd główny stanowiący oś drzewa;
22. *Sadzonka* – roślina przeznaczona do sadzenia;
23. *Sadzonki z bryłą korzeniową* – sposób przygotowania sadzonek wyprodukowanych w glebie do sprzedaży i nasadzeń – polega na wykopaniu sadzonki z gleby z bryłą korzeniową i osłonięciu bryły jutą, jutą wzmocnioną siatką drucianą lub tylko siatką drucianą;
24. *System korzeniowy* – podziemna część rośliny, stabilizująca roślinę w podłożu oraz zapewniająca możliwość pobierania składników pokarmowych z gleby;
25. *Szkółkowanie sadzonek* – czynność polegająca na przesadzaniu sadzonek (przeważnie jednoletnich, rzadziej dwu- lub trzyletnich) w celu stworzenia im korzystniejszych warunków wzrostu i rozwoju w luźniejszym rozmieszczeniu;
26. *Szyjka korzeniowa* – część rośliny pomiędzy korzeniem a przewodnikiem;
27. *Udatność nasadzeń* - stosunek roślin, które w następnym sezonie wegetacyjnym po wysadzeniu cechują się prawidłowym wzrostem i zdrowotnością do roślin, które obumarły.

- Udatność może być określona procentowo w odniesieniu do dużych powierzchni lub z dokładnym określeniem liczby w odniesieniu dla nasadzeń mniejszej liczby roślin;
28. *Uprawa gleby* – czynności związane ze spulchnianiem gruntu, nawożeniem, odchwaszczaniem;
29. *Wykonawca* – podmiot odpowiedzialny za realizację i zakończenie robót budowlanych objętych kontraktem;
30. *Wysokość rośliny* – długość mierzona od powierzchni gruntu do najwyższej części rośliny;
31. *Zabiegi agrotechniczne* – czynności związane z uprawą gleby, nawożeniem, odchwaszczaniem, sadzeniem roślin, cięciem pędów, gałęzi, konarów, ochroną i podlewaniem;
32. *Zamawiający* – wyznaczona osoba reprezentująca Zamawiającego wymieniona w danych kontaktowych (o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca) odpowiedzialny za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem;
33. *Ziemia urodzajna (Humus)* – wierzchnia warstwa gleby zawierająca minimum 2 % części organicznych oraz posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój, pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi zapisami w aktach prawnych, polskich normach w zakresie wynikającym z STWiORB.

## **5. MATERIAŁY**

### **1. Ogólne wymagania nasadzenia zieleni**

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zaakceptowania przed dokonaniem nasadzeń zieleni szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów przeznaczonych do wykonania robót, jak również odpowiednie świadectwa, certyfikaty, badania laboratoryjne oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskują zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiORB w okresie wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy na koszt Wykonawcy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

Wybrany rodzaj materiału zaakceptowany przez Zamawiającego nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego. Miejsce czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę uzgodnionych z Zamawiającym.

Do wykonania robót użyte zostaną w szczególności następujące materiały:

- materiał roślinny;
- ziemia urodzajna;
- hydrożel;
- kora ogrodowa;
- materiał do stabilizacji sadzonek;
- biodegradowalna tkanina;
- materiał uzupełniający;
- woda do podlewania.

## 2. Jakość materiału roślinnego i materiału uzupełniającego

Materiał roślinny przed nasadzeniem musi zostać zatwierdzony przez Zamawiającego. Rośliny przeznaczone do nasadzeń powinny być zdrewniałe, prawidłowo uformowane z zachowaniem charakterystycznych dla gatunku i odmiany pokroju, wysokości szerokości i długości pędów, a także równomiernego rozkrzewienia i rozgałęzienia oraz posiadać następujące cechy:

- sadzonki muszą być zgodne z gatunkami i odmianami podanymi w dokumentacji projektowej, posiadać cechy charakterystyczne dla odmiany oraz spełniać bez zastrzeżeń wymagania dotyczące wielkości i jakości;
- sadzonki muszą być czyste odmianowo, wyprodukowane zgodnie z zasadami agrotechniki szkółkarskiej;
- sadzonki muszą posiadać charakterystyczny dla gatunku i odmiany lub zgodnie z założeniami projektowymi pokrój, szerokość, długość pędów oraz równomierne rozgałęzienie lub rozkrzewienie;
- sadzonki muszą być oznaczone etykietą zawierającą pełną nazwę rośliny, w tym nazwę łacińską;
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty dla danego gatunku, odmiany i wieku rośliny;
- bryła korzeniowa musi być dobrze przerośnięta korzeniami i dostatecznie nasycona wodą, ale nie zagniwająca;
- bryła korzeniowa powinna być nieuszkodzona zabezpieczona tkaniną, rozkładającą się najpóźniej w ciągu dwóch lat po posadzeniu. Bryły drzew liściasty o obwodzie pnia powyżej 14 cm muszą być dodatkowo zabezpieczone drucianą siatką z drutu nieocynkowanego;
- w pojemniku bryła korzeniowa powinna być równomiernie przerośnięta korzeniami. Bryła korzeniowa ma w całości pozostać po usunięciu pojemnika;
- na spodniej stronie nie może występować zbyt gęste splątanie korzeni. Końcówki korzeni muszą być jasne i żywotne;
- drzewa powinny posiadać odpowiednie proporcje między pniem i koroną charakterystyczne dla danego gatunku lub odmiany;
- sadzonki nie mogą posiadać nadmiernie wyciągniętych pędów, nie mogą być również przerośnięte;
- sadzonki muszą posiadać dobrze wykształcone ulistnienie i właściwie rozwinięty nieuszkodzony system korzeniowy odpowiednio dla danego gatunku, odmiany i wieku rośliny;
- pędy boczne powinny być równomiernie rozmieszczone;
- pędy korony u drzew nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące;
- przyrost ostatniego roku powinien być zwarty i prawidłowo rozwinięty;
- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany;
- przewodnik powinien być wyraźnie prosty;
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte.

Wady niedopuszczalne:

- uszkodzenia mechaniczne części naziemnej i korzeni sadzonki;
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej;
- korzenie skręcone w spiralę;
- stosowanie do balotowania folii lub materiałów syntetycznych nie podlegających biodegradacji;
- nie dopuszcza się użycia ziemi wykopanej z dołu do ich zasypania;
- objawy będące skutkiem niewłaściwego nawożenia;
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia;
- ślady żerowania szkodników;

- oznaki chorobowe;
- listwa mrozowa;
- martwice i pęknięcia kory oraz zmarszczeń kory;
- uszkodzenie pąku szczytowego przewodnika;
- zwiędnięcie liści

### 3. Materiał – ilość i jakość

Tabela nr 1. Zestawienie tabelaryczne ilości i jakości materiału do realizacji robót w zakresie nasadzenia zieleni.

l.p.	nazwa materiału	nazwa łacińska gatunku	ilość	jedn. obmiar.	wskazania jakościowe
<b>1</b>	<b>DRZEWA</b>				
1.1	Wiśnia Ptasia „Plena”	<i>Prunus avium</i> „Plena”	97	szt.	Obwód pnia na wysokości 100 cm od 12 do 14 cm, spodziewana średnica bryły korzeniowej drzewa to 50 cm, forma pienna, początek podstawy korony na wysokości nie niższej niż 150 cm, całkowita wysokość drzewa od 2,5 m do 3,0 m, drzewo szkółkowane minimum dwukrotnie
1.2	Dąb szypułkowy	<i>Quercus robur</i>	1	szt.	Obwód pnia na wysokości 100 cm od 14 do 16 cm, spodziewana średnica bryły korzeniowej drzewa to 55 cm, forma pienna, początek podstawy korony na wysokości nie niższej niż 150 cm, całkowita wysokość drzewa od 3,0 m do 3,5 m, drzewo szkółkowane minimum dwukrotnie
1.3	Brzoza brodawkowata	<i>Betula pendula</i>	15	szt.	Obwód pnia na wysokości 100 cm od 12 do 14 cm, spodziewana średnica bryły korzeniowej drzewa to 50 cm, forma pienna, początek podstawy korony na wysokości nie niższej niż 150 cm, całkowita wysokość drzewa od 2,5 m do 3,0 m, drzewo szkółkowane minimum dwukrotnie
<b>2</b>	<b>KRZEWY</b>				
2.1	Tawuła szara „Grefsheim”	<i>Spiraea xcinerea</i> „Grefsheim”	1779	szt.	wysokość roślin 30-40 cm, 2-krotnie szkółkowane, krzew w pojemniku
2.2	Tawuła japońska „Little Princess”	<i>Spiraea japonica</i> „Little Princess”	2275	szt.	wysokość roślin 20-40 cm, 2-krotnie szkółkowane, krzew w pojemniku
2.3	Tawuła japońska „Golden Princess”	<i>Spiraea japonica</i> „Golden Princess”	210	szt.	wysokość roślin 20-40 cm, 2-krotnie szkółkowane, krzew w pojemniku
2.4	Trzmielina Frotune’a „Coloratus”	<i>Euonymus fortunei</i> „Coloratus”	165	szt.	wysokość roślin 20-30 cm, 2-krotnie szkółkowane, krzew w pojemniku
<b>3</b>	<b>TRAWNIK</b>				
3.1	Trawnik	x	4591	m <sup>2</sup>	skład mieszanki: 20% zycia trwała, 25% kostrzewa czerwona rozłogowa, 15% kostrzewa trzcinowa, 40% kostrzewa owcza gęstość obsiewu 20g - 30g/m <sup>2</sup>
<b>4</b>	<b>POZOSTAŁE MATERIAŁY</b>				

4.1	Ziemia urodzajna	x	192	m <sup>3</sup>	
4.2	Hydrożel	x	144	kg	
4.3	Paliki drewniane	x	339	szt.	długość od 1,8 m do 2,1 m, tłoczone o średnicy 6 cm, nieimpregnowane
4.4	Listwy drewniane do mocowań poprzecznych (rygle)	x	339	szt	szerokość listew od 4 cm do 6 cm, minimalna grubość 1,8 cm, długość maks. 1,0 m nieimpregnowane
4.5	Wkręty lub śruby lub gwoździe	x	2034	szt.	długość od 4,0 cm do 5,0 cm, średnica od 3 mm do 4 mm materiał stal
4.6	Taśma parczana	x	400	mb	szerokość taśmy od 2,5 cm do 4,0 cm
4.7	Tkanina jutowa	x	34	mb	gramatura nie mniejsza niż 300 g/m <sup>2</sup>
4.8	Siatka ochronna	x	91	mb	wysokość siatki minimum 70 cm, wielkość oczka od 3 mm do 15 mm
4.9	Kora ogrodowa	x	100	m <sup>3</sup>	
4.10	Biodegradowalna tkanina	x	1436	m <sup>2</sup>	biodegradacja tkaniny w okresie od 3 do 5 lat,
4.11	Szpilki lub kołki	x	960	szt.	długość nie mniejsza niż 12 cm materiał stal lub tworzywo sztuczne
4.12	Woda do podlewania	x	87	m <sup>3</sup>	

#### 4. Jakość ziemi urodzajnej

Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Należy używać ziemi urodzajnej na bazie materiałów organicznych, dobrze przekompostowanej.

Zalecane właściwości fizyko-chemiczne ziemi urodzajnej:

a) optymalny skład granulometryczny:

frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12-18 %;

frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20-30 %;

frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45-70 %;

frakcja żwirowa i kamienista  $> 5$  %;

b) zawartość azotu (N) 25-50 mg/100 g gleby;

c) zawartość pięciotlenku fosforu ( $P_2O_5$ ) 10-49 mg/100 g gleby;

d) zawartość potasu (K) 20-49 mg/100 g gleby;

e) zawartość magnezu (Mg) 10-15 mg/100 g gleby;

f) kwasowość pH od 5,5 do 7,5 (w zależności od wymagań poszczególnych gatunków roślin)

g) zasolenie  $< 1$  g/dm<sup>3</sup>;

h) optymalny udział części organicznych wynosi od 2 % do 5 % objętości ziemi urodzajnej.

Wyżej podane wartości powinny być udokumentowane przez Wykonawcę przed rozpoczęciem robót.

#### 5. Jakość kory ogrodowej

Kora ogrodowa pozyskana z drzew iglastych o frakcji od 20 do 80 mm. Opakowanie kora ogrodowej powinno zawierać numer normy polskiej, skład kory, rodzaj frakcji, nazwę producenta, datę produkcji. Kora powinna być przekompostowana, odgrzybiona przesiana i mieć świeży zapach oraz odpowiedni kolor. Nie powinna mieć objawów zagrzybieni. Nie należy używać surowej kory.

## **6. Jakość trawy**

Gotowa mieszanka traw musi mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy według, której została wyprodukowana oraz zdolność kiełkowania. Nasiona traw powinny zostać zakupione i dostarczone w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed zawilgoceniem.

Zalecany skład mieszanki trawnika:

- 20 % życica trwała;
- 25 % kostrzewa czerwona rozłogowa;
- 15 % kostrzewa trzcinowa;
- 40 % kostrzewa owcza,

gęstość obsiewu 20-30 g/m<sup>2</sup> czyli 200-300 kg/ha

W przypadku zmiany składu mieszanki trawnika wymagana jest akceptacja Zamawiającego.

Wykonawca przedłoży do akceptacji Zamawiającemu stosowne dokumenty potwierdzające jakość, ilość i gatunek materiału roślinnego wskazanego w projekcie i użytego do realizacji robót.

## **7. Hydrożel**

Subsorbent w postaci polimerowego proszku lub granulatu posiadający zdolności do pochłaniania, zatrzymywania i powolnego oddawania wody do gruntu tym samym zasilając korzenie roślin w wodę. Chłonność hydrożelu powinna wynosić 400 g/g co oznacza, że każdy gram hydrożelu jest w stanie wchłonąć 400 g wody. Minimalna trwałość hydrożelu w glebie to 3 lata.

## **8. Paliki i listwy drewniane**

Do stabilizacji drzew stosować paliki i listwy drewniane z drewna sosnowego nieimpregnowanego, surowego. Długość palików powinna wynosić od 1,8 m do 2,1 m przy średnicy 6 cm, natomiast listwy powinny mieć maksymalną długość 1,0 m – odpowiednią do rozstawu palików, szerokość od 4 cm do 6 cm i minimalnej grubości 1,8 cm.

## **9. Wkręty, śruby, gwoździe**

Do łączenia palików i listew drewnianych oraz taśmy parcianej do stabilizacji drzew należy użyć wkrętów, śrub lub gwoździ o długości od 4,0 cm do 5,0 cm i średnicy od 3 mm do 4 mm wykonane ze stali.

## **10. Taśma parciana**

Do połączenia palików drewnianych z pniem drzewa użyć taśmy parcianej z poliestru o szerokości od 2,5 cm do 4,0 cm.

## **11. Tkanina jutowa**

Do zabezpieczenia pnia przed otarciami należy stosować tkaninę jutową o gramaturze nie mniejszej niż 300 g/m<sup>2</sup>.

## **12. Siatka ochronna**

Do ochrony dolnej części pnia drzew stosować siatkę ochronną z tworzywa sztucznego o minimalnej wysokości 0,7 m i wielkości oczka od 3 mm do 15 mm. Zalecany kolor – zielony.

## **13. Biodegradowalna tkanina**

Do głuszenia chwastów i samosiewów w okresie wzrostu krzewów należy użyć tkaniny biodegradowalnej o gramaturze odpowiedniej do okresu całkowitego rozkładu, który winien nastąpić od 3 do 5 lat od ułożenia tkaniny. Tkanina musi posiadać właściwości przepuszczające wodę i powietrze oraz umożliwić parowanie wody związanej w gruncie.

#### **14. Szpilki i kołki**

Do mocowania tkaniny głuszącej pod krzewami należy użyć szpilek lub kołków ze stali lub tworzywa sztucznego długości nie mniejszej niż 12 cm.

#### **15. Woda**

Do podlewania należy stosować czystą wodę wodociągową lub deszczówkę. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami np. odpadami, widocznymi zanieczyszczeniami organicznymi.

Wszystkie materiały muszą być wolne od wad oraz posiadać opis informujący o przeznaczeniu materiału i podstawowych parametrach.

### **6. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB. W przypadku braku ustaleń w powyższym dokumencie, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami prawa.

Ilość i wydajność sprzętu Wykonawcy gwarantuje wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Zamawiającego.

Sprzęt wykorzystany do wykonania robót Wykonawca zobowiązuje się do utrzymywania w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca zobowiązany jest do konserwacji sprzętu, napraw oraz wymiany sprzętu uległemu awarii.

Roboty związane z nasadzeniem zieleni i pielęgnacją roślin zostaną wykonane przy pomocy sprzętu lub ręcznie po ówczesnym zaakceptowaniu przez Zamawiającego, w szczególności za pomocą:

- ładowarki;
- koparki, koparko-ładowarki;
- pojazdów samowyładowczych i transportowych;
- kosiarki mechaniczne;
- mechanicznej sadzarki;
- siewnika rzutowego;
- wału kolczatka, wału gładkiego (lekki);
- wertykulatorów i aeratorów;
- narzędzi i sprzętu ogrodniczego;
- sprzętu do podlewania nawadniania i nawożenia roślin.

### **7. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Materiały i sprzęt powinny być przewożone odpowiednimi do ich rodzaju środkami transportu, aby uniknąć trwałych uszkodzeń lub wpłynąć niekorzystnie na jakość wykonanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

W trakcie transportu materiał roślinny należy zabezpieczyć w taki sposób, aby wyeliminować uszkodzenie bryły korzeniowej, pnia, pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być umieszczone w pojemnikach.

Transport winien być zgodny z przepisami BHP oraz ruchu drogowego.



Materiał roślinny należy przewozić środkiem transportu gwarantującym jego ochronę przed uszkodzeniem mechanicznym i szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych (zaleca się stosowanie pojazdów ze szczelną skrzynią ładunkową, zabezpieczającą przewożone rośliny przed wyschnięciem i przemarznięciem).

Pojazdy transportujące materiały sypkie powinny być wyposażone w plandeki zapobiegające pyleniu i zanieczyszczaniu trasy przejazdu.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych.

Po dostarczeniu na teren budowy materiału roślinnego Wykonawca powinien niezwłocznie przystąpić do nasadzenia dostarczonych sadzonek. Jeśli jest to niemożliwe wówczas materiał roślinny przeznaczony do nasadzenia Wykonawca tymczasowo dołuje w miejscu ocienionym, w rowach o szerokości większej od 10 cm do 20 cm od średnicy bryły korzeniowej i głębokości umożliwiającej całkowite zakrycie korzeni ziemią pozyskaną z wykopanego rowu oraz obficie zalewa wodą korzenie zadołowanych roślin. Maksymalny termin tymczasowego dołowania materiału roślinnego nie powinien przekraczać 7 dni licząc od dnia zadołowania.

Składowane materiały winny być zabezpieczone przed usunięciem, zawilgoceniem, zbryleniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

## **8. WYKONANIE ROBÓT**

### **1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB oraz poleceniami Zamawiającego.

Roboty należy wykonać z uwzględnieniem i przestrzeganiem przepisów BHP.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowanie metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót, w szczególności nasadzenia zieleni zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zamawiającego.

Ewentualne błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Zamawiającego.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy do odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, STWiORB, a także w normach, wytycznych i ogólnie przyjętych zasadach sztuki ogrodowej. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane przez Wykonawcę po ich otrzymaniu, nie później niż w czasie określonym przez Zamawiającego, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Wszelkie wątpliwości związane z realizacją robót należy niezwłocznie zgłaszać Zamawiającemu. W trakcie wykonywania robót Wykonawca zwróci szczególną uwagę na istniejące elementy uzbrojenia podziemnego.

### **2. Zasady oczyszczania i ukształtowania terenu**

Rozpoczęcie robót związanych z wykonaniem nasadzenia zieleni można rozpocząć wyłącznie po zakończeniu robót związanych z budową jezdni, ciągu pieszo-rowerowego, sieci oraz

pozostałej infrastruktury podziemnej i naziemnej oraz uprzątnięciu terenu po wykonaniu ww. robót.

Teren pod nasadzenia zieleni, w miejscach przygotowania gleby, kopania dołów pod sadzonki i w pozostałych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, Wykonawca oczyści. Zanieczyszczenia powinny być zebrane w przyzmy i wywiezione z terenu budowy odpowiednio przystosowanymi do tego celu pojazdami.

Wybór miejsca wywozu odpadów należy do Wykonawcy. Zamawiający może zażądać dokumentu potwierdzającego czy odpady zostały wywiezione na teren do tego przeznaczony.

Teren należy starannie wyprofilować poprzez rozplantowanie ziemi. Powierzchnia terenu przygotowana pod nasadzenia zieleni nie może posiadać lokalnych obniżień, wyniesień oraz miejsc powodujących zastoiska wody opadowej i roztopowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie dostępu do urządzeń infrastruktury technicznej (m.in. włązy studni, słupy oświetleniowe).

Przed przystąpieniem do sadzenia roślin należy wytyczyć miejsca sadzenia materiału roślinnego. Powinno się to zrobić po zakończeniu robót ziemnych związanych z ukształtowaniem terenu.

### **3. Wymagania dotyczące nasadzenia drzew liściastych**

Zakres STWiORB obejmuje zasady prowadzenia robót związanych z nasadzeniem drzew liściastych.

Do wykonania nasadzeń drzew należy zastosować ziemię urodzajną właściwą dla poszczególnych gatunków materiału roślinnego, zgodnie ze wskazaniem producenta. Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Parametry jakościowe ziemi urodzajnej zgodne z opisem w rozdziale 5 – Materiały. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna.

Materiał roślinny użyty do nasadzeń, jego opakowanie, transport oraz przechowywanie powinny pod względem jakościowym być zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB, polskimi normami i wytycznymi.

Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania wieku dostarczonych sadzonek. Wyklucza się stosowanie sadzonek młodszych niż dwa lata. Sadzonki starsze muszą być szkółkowane corocznie lub co dwa lata.

Nasadzenia drzew liściastych przewiduje się w formach piennych.

Sadzonki drzew powinny być produkowane i dostarczone w pojemnikach lub balocie kopane z gruntu. Wielkość pojemników winna być dostosowana do wielkości roślin. W przypadku gatunków drzew liściastych niedostępnych w szkółkach w pojemnikach, można stosować sadzonki kopane z gruntu z bryłą korzeniową o wielkości proporcjonalnej do wielkości sadzonej rośliny. Bryła korzeniowa powinna być zwarta, nieporuszona, lekko wilgotna i balotowana (owinięta w tkaninie, zalecana jutowa).

Drzewa liściaste w formie piennej powinny posiadać uformowaną koronę typową dla gatunku i odmiany, z przedłużającym pień przewodnikiem. Pień prosty i gładki.

Wykonawca przedłoży do akceptacji Zamawiającemu stosowne dokumenty potwierdzające jakość, ilość i gatunek materiału roślinnego wskazanego w projekcie i użytego do realizacji robót.

Roboty związane z nasadzeniem drzew liściastych należy przeprowadzić zgodnie z poniższymi warunkami, w szczególności:

#### **a) Roboty porządkowe:**

- przed dokonaniem nasadzeń drzew teren należy starannie uporządkować i przygotować pod nasadzenia;

#### **b) Lokalizacja i terminy sadzenia drzew:**

- lokalizacja nasadzeń w terenie musi być zgodna z dokumentacją projektową, w szczególnych przypadkach dopuszcza się zmianę lokalizacji miejsca nasadzenia po akceptacji Zamawiającego. Drzewa sadzone bezpośrednio przy drodze należy sadzić w odstępach 5,0 m, w odległości minimum 3,0 m od krawędzi jezdni;
- drzewa liściaste nasadzać w okresie bezlistnym (jesień lub wczesna wiosna). Zaleca się nasadzenia drzew na wiosnę;
- drzewa produkowane w pojemnikach mogą być sadzone przez cały rok, poza okresem zimy;
- sadzenie drzew produkowanych w gruncie należy wykonywać z bryłą korzeniową w okresie bezlistnym – jesienią w terminie od początku września do końca listopada lub wczesną wiosną, po rozmarznieniu gleby w terminie od drugiej połowy marca do połowy maja;
- drzewa nie należy sadzić w dni upalne;

c) Dołowanie sadzonek drzew:

- jeżeli po zdjęciu pojemnika okaże się, że korzenie są mocno splątane i poskręcane, należy je lekko przyciąć i bryłę nieco rozluźnić;
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć;
- drzewa z bryłą korzeniową i z pojemników należy posadzić na takiej samej głębokości, na jakiej rosły w szkółce, tak aby cała bryła korzeniowa była zagłębiona w glebie a szyjka korzeniowa nie została przykryta;
- doły należy wykonać bezpośrednio przed przywiezieniem sadzonek na teren budowy;
- podczas sadzenia nie należy zdejmować osłon z siatki lub juty z bryły korzeniowej. Należy jedynie rozluźnić mocowanie przy szyjce korzeniowej;
- wielkość dołu pod sadzonki drzew powinna być 2 krotnie większa niż bryła korzeniowa sadzonego drzewa, jednak nie mniejsza niż 0,8 m średnicy i 0,8 m głębokości z pełną wymianą ziemi;
- w przypadku gruntu nieprzepuszczalnego w miejscu wykonanego dołu, należy wykonać odwiert w dnie dołu, aż do przewiercenia warstwy nieprzepuszczalnej lub na głębokość umożliwiającą infiltrację wody z dołu. Następnie należy odwiert wypełnić żwirem (drenaż). W przypadku gleb przepuszczalnych nie ma potrzeby stosowania drenażu;
- doły przed sadzeniem drzew zalać wodą w ilości nie mniejszej niż 10 l;
- w celu zabezpieczenia przed nadmiernym osiadaniem drzew z ciężką bryłą korzeniową należy posadzić drzewa na nienaruszonej glebie rodzimej (o ile nie wykonuje się drenażu). Wolną przestrzeń w dole wypełnić ziemią urodzajną z dodatkiem mieszanki hydrożelowej;
- doły pod drzewa należy wypełnić ziemią urodzajną z zastosowaniem hydrożelu. Hydrożel należy dokładnie wymieszać z ziemią urodzajną uzyskując jednorodną mieszankę. Stosowanie hydrożelu zaleca się wykonać dla drzew liściastych w dawce  $0,75 \text{ kg/m}^3$  ziemi lub zgodnie z zaleceniami producenta hydrożelu, a następnie obsypać uzyskaną mieszanką bryłę korzeniową, tak aby uniknąć koncentracji mieszanki poniżej i powyżej korzeni. W szczególności mieszanka powinna zostać równomiernie rozprowadzona na głębokości rozwoju włóśnikowego systemu korzeniowego;
- przy zagęszczaniu mieszanki ziemi urodzajnej i hydrożelu nie należy pozostawiać kieszeni powietrznych;
- po napełnieniu około połowy głębokości dołu należy ziemię urodzajną z dodatkiem hydrożelu lekko zagęścić;
- po całkowitym wypełnieniu dołu ponownie należy zagęścić materiał wypełniający dół;
- należy zwrócić szczególną uwagę, aby w trakcie zasypywania dołu nie przykryć szyjki korzeniowej;

d) Wykonanie misy wokół drzewa oraz jego stabilizacja:

- po nasadzeniu każdego z drzew należy wokół niego wykonać misę o średnicy nie mniejszej niż 1,0 m o wysokości wału do 10 cm oraz wyściółkować dno misy warstwą kory ogrodowej z drzew iglastych o frakcji 20-80 mm (warstwa grubości od 5 cm do 7 cm). Zaleca się aby ściółka (kora ogrodowa) nie przylegała bezpośrednio do nasady pnia drzewa, pozostawić kilkucentymetrowy odstęp;
- drzewa stabilizować w gruncie za pomocą trzech palików (z drewna sosnowego korowanego, struganego, nieimpregnowanego o średnicy nie mniejszej niż 6 cm) wbijanych w grunt (na głębokość około 0,6 m) tak, by zachować kształt trójkąta równobocznego lekko pod kątem, aby miejsce wbicia odsunąć od bryły korzeniowej (nie dopuszcza się uszkodzenia bryły korzeniowej poprzez wbijane paliki). Wysokość palików nad ziemią powinna być równa wysokości posadzonego pnia. Dodatkowo paliki należy połączyć na sztywno poprzeczkami z listew drewnianych poniżej korony drzewa. Do montażu palików i listew drewnianych użyć wkrętów, śrub lub gwoździ po dwa na każde łączenie palika z listwą. Pień drzewa należy przywiązać za pomocą taśmy do palika. Do stabilizacji pnia należy stosować materiał rozciągliwy (np. taśma parciana) o wiązaniu napiętym przy jednoczesnym umożliwieniu swobodnego wzrostu drzewa;
- sztywne wiązanie uzyska się poprzez założenie taśmy parcianej pomiędzy każdym palikiem, a pniem drzewa, naciągnięcie taśmy oraz przymocowanie taśmy do palika. Łączenie końców taśmy należy wykonać przy użyciu 2 sztuk wkrętów, śrub lub gwoździ przytwierdzając taśmę do zewnętrznej części palika.
- pień drzewa na wysokości mocowanej taśmy parcianej należy owinać dwukrotnie tkaniną jutową w celu zabezpieczenia pnia drzewa przed otarciami;
- wszystkie nasadzone drzewa należy zabezpieczyć siatką ochronną. Siatka ochronna powinna być osadzona w gruncie na głębokość minimum 10 cm. Wysokość siatki ochronnej od powierzchni gruntu winna wynosić minimum 60 cm. Siatka ochronna nie może ściśle przylegać do pnia drzewa, a jej minimalny obwód po osadzeniu w podłożu powinien wynosić 75 cm. Siatkę ochronną należy złączyć od góry w miejscu zakładki, której długość powinna być nie mniejsza niż 5 cm.

e) Podlewanie:

- pierwsze podlanie należy wykonać nie później niż po dwóch godzinach od nasadzenia, a w przypadku pogody cieplej i słonecznej nie później niż po 30 minutach;
- posadzone drzewa należy obficie podlać wodą przyjmując na każdy 1 cm średnicy drzewa na wysokości 130 cm 10 litrów wody.

#### 4. Wymagania dotyczące nasadzenia krzewów liściastych

Zakres STWiORB obejmuje zasady prowadzenia robót związanych z nasadzeniem krzewów liściastych.

Do wykonania nasadzenia krzewów należy zastosować ziemię urodzajną właściwą dla poszczególnych gatunków materiału roślinnego, zgodnie ze wskazaniem producenta. Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Parametry jakościowe ziemi urodzajnej zgodne z opisem w rozdziale 5 – Materiały. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna.

Materiał roślinny użyty do nasadzeń, jego opakowanie, transport oraz przechowywanie powinny pod względem jakościowym być zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB, polskimi normami i wytycznymi.

Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania wieku dostarczonych sadzonek. Wyklucza się stosowanie sadzonek młodszych niż dwa lata. Sadzonki starsze muszą być szkółkowane co najmniej raz.

Sadzonki krzewów powinny być zakupione i dostarczone w pojemnikach. Bryła korzeniowa powinna być zwarta, nieporuszona, lekko wilgotna.

Przyrosty z ostatniego roku muszą być proporcjonalne do wielkości całej rośliny.

Krzewy liściaste powinny być, co najmniej dwa razy szkółkowane w odpowiednim rozstawie, zapewniającym właściwy wzrost roślin i mieć przynajmniej 3 dobrze wykształcone pędy główne z typowymi dla odmiany rozgałęzieniami i rozkrzewieniami. Dla gatunków słabiej rosnących dopuszcza się mniejszą ilość pędów.

Wykonawca przedłoży do akceptacji Zamawiającemu stosowne dokumenty potwierdzające jakość, ilość i gatunek materiału roślinnego wskazanego w projekcie i użytego do realizacji robót.

Roboty związane z nasadzeniem krzewów liściastych należy przeprowadzić zgodnie z poniższymi warunkami, w szczególności:

a) Roboty porządkowe:

- przed dokonaniem nasadzenia krzewów teren należy starannie uporządkować i przygotować pod nasadzenia;

b) Lokalizacja i terminy sadzenia krzewów:

- lokalizacja nasadzenia w terenie musi być zgodna z dokumentacją projektową, w szczególnych przypadkach dopuszcza się zmianę lokalizacji miejsca nasadzenia po akceptacji Zamawiającego. Linie nasadzeń krzewów należy odsunąć od wewnętrznej krawędzi krawężnika o 30 cm, tak aby pozostawić odpowiednią ilość miejsca do rozrostu krzewów;
- krzewy liściaste najkorzystniej nasadzać w okresie bezlistnym (jesień lub wczesna wiosna), zaleca się sadzenie roślin wiosną;
- krzewy produkowane w pojemnikach mogą być sadzone przez cały rok, poza okresem zimy. Zaleca się sadzenie w okresie bezlistnym – jesienią w terminie od początku września do końca listopada lub wczesną wiosną, po rozmarznięciu gleby w terminie od drugiej połowy marca do połowy maja;
- krzewy nie należy sadzić w dni upalne;

c) Zabezpieczenie przeciw chwastom:

- przed nasadzeniem krzewów należy rozłożyć na całej powierzchni sadzenia krzewów tkaninę biodegradowalną (głuszącą) zapobiegającą wzrostowi chwastów i samosiewów;
- tkanina głusząca musi umożliwiać przepuszczanie wody opadowej i roztopowej, zapewnić przepuszczalność powietrza oraz umożliwić parowanie wody związanej w gruncie;
- pasy tkanin należy układać na 30-40 cm zakładkę;
- tkaninę głuszącą należy mocować za pomocą szpilek lub kołków przeznaczonych do mocowania tkanin/mat w gruncie o długości nie mniejszej niż 12 cm;
- rozłożoną tkaninę głuszącą należy mocować przy pomocy szpilek lub kołków w rozstawie co 1,5 m na obrzeżach oraz na pozostałej powierzchni w równych odstępach;
- po rozłożeniu tkaniny głuszącej oraz nasadzeniu roślin należy całą powierzchnię wyściółkować warstwą od 5 cm do 7 cm kory ogrodowej z drzew iglastych o frakcji 20-80 mm;

d) Dołowanie sadzonek krzewów:

- jeżeli po zdjęciu pojemnika okaże się, że korzenie są mocno splątane i poskręcane, należy je lekko przyciąć i bryłę nieco rozluźnić;
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć;
- krzewy z pojemników należy posadzić na takiej samej głębokości, na jakiej rosły w szkółce, tak aby cała bryła korzeniowa była zagłębiona w glebie a szyjka korzeniowa nie została przykryta;
- nie należy sadzić z rozwiniętymi liśćmi sadzonek z bryłami słabo zwięzłej gleby, która łatwo rozsypuje się przy transporcie;

- sadzenie krzewów należy przeprowadzić niewielkimi partiami. Sadzonki krzewów należy sadzić na głębokości podobnej do tej na jakiej krzewy rosły w szkółce (w pojemnikach), tak aby cała bryła korzeniowa była zagłębiona w glebie;
  - w przypadku nasadzenia grup krzewów dopuszcza się wybranie gruntu rodzimego i zastąpienie ziemią urodzajną. Miąższości całej warstwy powinna wynosić 25-30 cm w granicach powierzchni nasadzanych krzewów. W ten sposób przygotowana warstwa ziemi urodzajnej powinna zostać starannie wyrównana. Nasadzenia krzewów wykonywać podobnie jak w przypadku sadzenia roślin w dołach;
  - doły należy wykonać bezpośrednio przed przywiezieniem sadzonek na teren budowy;
  - podczas sadzenia nie należy zdejmować osłon z siatki lub juty z bryły korzeniowej należy jedynie rozluźnić mocowanie przy szyjce korzeniowej;
  - wielkość dołu pod sadzonki krzewów powinna być około 2-krotnie większą niż bryła korzeniowa sadzonego krzewu, jednak nie mniejsza niż 0,3 m średnicy i 0,3 m głębokości z pełną wymianą ziemi;
  - w przypadku gruntu nieprzepuszczalnego w miejscu wykonanego dołu, należy wykonać odwiert w dnie dołu, aż do przewiercenia warstwy nieprzepuszczalnej lub na głębokość umożliwiającą infiltrację wody z dołu. Następnie należy odwiert wypełnić żwirem (drenaż). W przypadku gleb przepuszczalnych nie ma potrzeby stosowania drenażu;
  - doły przed sadzeniem krzewów zalać wodą w ilości nie mniejszej niż 3 l;
  - doły pod krzewy należy wypełnić ziemią urodzajną z zastosowaniem hydrożelu. Hydrożel należy dokładnie wymieszać z ziemią urodzajną uzyskując jednorodną mieszankę. Stosowanie hydrożelu zaleca się wykonać dla krzewów liściastych w dawce 0,75 kg/m<sup>3</sup> ziemi lub zgodnie z zaleceniami producenta hydrożelu, a następnie obsypać uzyskaną mieszanką bryłę korzeniową, tak aby uniknąć koncentracji mieszanki poniżej i powyżej korzeni. W szczególności mieszanka powinna zostać równomiernie rozprowadzona na głębokości rozwoju włósnikowego systemu korzeniowego;
  - przy zagęszczaniu mieszanki ziemi urodzajnej i hydrożelu nie należy pozostawiać kieszeni powietrznych;
  - po napełnieniu około połowy głębokości dołu należy ziemię urodzajną z dodatkiem hydrożelu lekko zagęścić;
  - po całkowitym wypełnieniu dołu ponownie należy zagęścić materiał wypełniający dół;
- e) Podlewanie:
- pierwsze podlanie należy wykonać nie później niż po dwóch godzinach od nasadzenia roślin, a w przypadku pogody cieplej i słonecznej nie później niż po 30 minutach;
  - posadzone krzewy należy obficie podlać wodą w ilości 10 l na jeden krzew.

## 5. Wymagania dotyczące zakładania trawników

Zakres STWiORB obejmuje zasady prowadzenia robót związanych założeniem trawników.

Do zakładania trawników należy zastosować ziemię urodzajną właściwą dla poszczególnych gatunków materiału roślinnego. Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Parametry jakościowe ziemi urodzajnej zgodne z opisem w rozdziale 5 – Materiały. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna.

Materiał roślinny użyty do zakładania trawników, jego opakowanie, transport oraz przechowywanie powinny pod względem jakościowym być zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB, polskimi normami i wytycznymi.

Materiał roślinny (mieszanka traw) powinien składać się z nasion traw umożliwiających prawidłowy wzrost trawy w warunkach klimatycznych Polski. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy według której została wyprodukowana oraz zdolność kiełkowania. Nasiona traw powinny być zakupione i dostarczone w odpowiednich szczelnych opakowaniach zabezpieczonych w trakcie

transportu i składowania przed zawilgoceniem. Rodzaj mieszanki nasion traw do wysiania wymaga zaakceptowania przez Zamawiającego.

Wielkość powierzchni obsiewu oraz skład gatunkowy mieszanek według dokumentacji projektowej.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i stosowania w okresie gwarancyjnym programu nawozowego dla założonych trawników. W programie Wykonawca określi w szczególności: dawki oraz proporcje poszczególnych makroskładników nawozu (N:P:K), termin i częstotliwość nawożenia.

Roboty związane z zakładaniem trawników z siewu należy przeprowadzić zgodnie z poniższymi warunkami, w szczególności:

a) Roboty porządkowe:

- teren pod trawnik należy starannie uporządkować, oczyścić z gruzu i innych zanieczyszczeń oraz przygotować pod obsiew;
- gleba powinna być przekopana lub przeorana i odleżała;
- teren pod trawnik powinien zostać wyrównany i zniwelowany;
- kształtując teren pod trawnik należy zachować właściwe spadki powierzchni;
- powierzchnia terenu pod trawnik powinna być równa, bez zagłębień, garbów, miejsc bezodpływowych;
- tereny pod trawniki powinny być przygotowane w sposób uniemożliwiający stagnację wody (zapewnienie odpowiedniego drenażu);
- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien zostać obniżony w stosunku do krawężników o minimum 10 cm.

b) Wyznaczenie trawników i terminy ich zakładania:

- wyznaczenie trawników musi być zgodne z dokumentacją projektową;
- siew nasion trawy należy wykonać na wiosnę od początku okresu wegetacyjnego do końca maja oraz okres lata i jesień od połowy sierpnia do końca września;
- siew nasion trawy należy dokonać w dni bezwietrzne;
- unikać wysiewu nasion traw w dni upalne oraz okresy suszy;

c) Siew trawników:

- ziemia urodzajna powinna zostać rozścielona na powierzchni gruntu rodzimego równą warstwą minimalnej miąższości 10 cm oraz starannie wyrównana;
- przed siewem nasion trawy, ziemię urodzajną należy wałować wałem gładkim, a potem wałem – kolczatką lub zagrabić;
- nasiona traw wysiewać do ziemi urodzajnej ręcznie lub przy użyciu siewnika rzutowego, metodą krzyżową (połowa nasion siejąc wzdłuż, a pozostałą połowę w poprzek) w dawce około 20-30 g/m<sup>2</sup> lub według wskazań producenta dla konkretnej mieszanki. Siew nasion należy wykonać równomiernie na całej powierzchni zakładanego trawnika;
- wysiane nasiona należy przykryć cienką warstwą ziemi urodzajnej o miąższości od 0,5 cm do 1,0 cm za pomocą grabi lub lekkiego wału kolczatka;
- po wysiewie nasion ziemia urodzajna powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania (po zwałowaniu należy otrzymać projektowany poziom terenu) i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. W przypadku, gdy przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można za zgodą Zamawiającego nie stosować wału gładkiego.

d) Podlewanie:

- w okresie do pełnego wykiełkowania nasion trawy ziemię urodzajną należy regularnie podlewać lub zraszać, w taki sposób, aby na powierzchni utrzymywać stałą wilgotność;
- zaleca się podlewanie lub zraszanie trawników w godzinach porannych. Nie należy podlewać trawnika w pełnym słońcu oraz w ciągu dnia, gdy temperatury są najwyższe.

## 9. PIELĘGNACJA ROŚLIN W OKRESIE GWARANCYJNYM ORAZ POGWARANCYJNYM

Zakres STWiORB określa ogólne wymagania w zakresie wykonywania prac mających na celu pielęgnację nasadzenia zieleni w okresie gwarancyjnym. Gwarancja obejmuje okres wskazany w umowie z Zamawiającym.

Zakres robót związanych z pielęgnacją nasadzonej zieleni w okresie gwarancyjnym obejmuje:

### 1. Pielęgnacja drzew liściastych:

- uzupełnienie nasadzenia drzew;
- wymianę uszkodzonych i uschniętych drzew;
- wymianę zniszczonych i uszkodzonych palików wiązań;
- przycięcie złamanych, chorych lub uszkodzonych pędów w ramach cięć pielęgnacyjnych (np. prześwietlenie korony) i formujących (np. podkrzesywanie);
- usuwanie uszkodzonych pędów, gałęzi oraz przycinanie koron drzew;
- usuwanie suszu;
- eliminowanie V lub U-kształtnych rozwidleń przewodników lub konarów drzew;
- formowanie skrajni drogowej nad ciągiem pieszo-rowerowym na wysokości minimum 2,5 m oraz nad drogą kasy Z na minimalnej wysokości 4,6 m;
- coroczne kształtowanie skrajni w kolejnych nawrotach cięć formujących aż do uzyskania pożądanych wysokości;
- formowanie skrajni należy wykonywać poprzez podkrzesywanie drzew z zastrzeżeniem, iż jednorazowe podkrzesanie nie może objąć 15 % korony drzewa;
- podkrzesywanie drzew należy wykonywać w całej koronie (nie tylko od strony drogi);
- brak konieczności przycinania od góry korony drzew umożliwiając tym samym swobodny wzrost;
- utrzymywanie formy piennej drzewa i usuwać kształtujące się konkurencyjne przewodniki względem przewodnika głównego;
- cięcia formujące, w tym podkrzesywanie należy wykonywać na pędach i gałęziach o średnicy nie większej niż 5 cm;
- podczas wykonywania cięć formujący należy kierować się zasadą, iż po ucięciu gałęzi najbliższa pozostawiona gałąź musi mieć co najmniej grubość 1/3 średnicy usuwanej gałęzi. Nie należy usuwać jednocześnie gałęzi po tej samej stronie pnia;
- brak konieczności zabezpieczania ran po cięciach;
- w momencie, gdy drzewo osiągnie obwód pnia na wysokości 130 cm od 16-18 cm a jego korona jest już uformowana zaleca się skrócenie jednorocznych przyrostów w całej zewnętrznej części korony co umożliwi w późniejszym okresie szybsze zagęszczenie i przyrost pnia na grubość;
- każdorazowo do cięć używać zdezynfekowanych narzędzi;
- cięcia formujące i pielęgnacyjne należy wykonywać sekatorem;
- drzewa, które mają odstąpięte korzenie zasypać ziemią urodzajną (przy ubytkach ziemi spowodowanych erozją);
- poprawę mis poprzez ich odpowiednie wyprofilowanie;
- spulchnianie i pielenie mis, rowków, usuwanie samosiewów obcych gatunków;
- uzupełnianie ściółki z kory ogrodowej;
- ściółkowanie terenu przekompostowaną korą ogrodową grubości do 7 cm (przy wymianie roślin chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych);
- wieloskładnikowe, wolnodziałające nawozy mineralne można stosować corocznie od końca marca do końca lipca w dwóch lub trzech dawkach. Nawożenie azotem należy zakończyć w czerwcu, tak by nie przedłużać wegetacji i umożliwić roślinom wejście w okres spoczynku. Nawożenie azotowe wykonywać wraz z obfitym podlewaniem;



- nowo posadzone drzewa powinny być nawadniane 3 razy w tygodniu w ciągu dwóch pierwszych tygodni po nasadzeniu, a następnie co tydzień lub co dwa tygodnie w okresie pierwszego sezonu wegetacyjnego przy uwzględnieniu warunków atmosferycznych (opad deszczu);
- podlewanie posadzonych drzew (zwłaszcza w okresie suszy). Jednorazowa dawka wody winna spowodować pełne nasycenie gleby wodą;
- podlewanie drzew należy wykonywać w godzinach porannych lub wieczornych, nigdy w pełnym słońcu;
- utrzymanie właściwej wilgotności podłoża z uwzględnieniem zwielokrotnienia podlewania w okresach dni upalnych, gorących i okresów suszy;
- zabezpieczenie drzew na zimę poprzez okrywanie (zwłaszcza rośliny młode) włókniną lub gałęziami drzew iglastych lub liśćmi;
- zapobieganie zachwaszczaniu i usuwaniu chwastów oraz samosiewów metodą ręczną już w ich początkowym stadium wzrostu;
- usunięcie drewnianych palików stabilizujących poprzez ich ucięcie nad powierzchnią gruntu w okresie od 3 do 5 lat po dokonaniu nasadzenia;
- monitoring posadzonych roślin raz w miesiącu.

## **2. Pielęgnacja krzewów liściastych**

- uzupełnienie nasadzenia krzewów;
- wymiana uszkodzonych i uschniętych krzewów;
- przycięcie złamanych, chorych lub uszkodzonych pędów w ramach cięć pielęgnacyjnych i formujących;
- usuwanie uszkodzonych pędów, przycinanie gałęzi krzewów;
- usuwanie suszu;
- cięcia i formowanie w okresie wiosennym dokonuje się na nowo uformowanych przyrostach przycinając je o połowę, a następnej wiosny przycinać wszystkie pędy ponownie na pożądaną wysokość;
- przycinanie celem zapobiegnięcia kwitnienia – zabieg ten ma na celu wzmocnienie części wegetatywnych rośliny, ewentualnie usuwanie przekwitłych kwiatów, ocienianie przez osłanianie rzadką tkaniną lub owijanie;
- cięcia przekwitniętych kwiatostanów;
- zapobieganie zachwaszczaniu i usuwaniu chwastów oraz samosiewów metodą ręczną już w ich początkowym stadium wzrostu;
- uzupełnianie ściółki z kory ogrodowej;
- ściółkowanie terenu przekompostowaną korą ogrodową grubości minimum 5 cm (przy wymianie roślin chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych);
- odradza się przekopywanie ziemi wokół krzewów, aby nie uszkodzić ich płytkiego systemu korzeniowego;
- wieloskładnikowe wolnodziałające nawozy mineralne można stosować corocznie od końca marca do końca lipca w dwóch lub trzech dawkach. Nawożenie azotem należy zakończyć w czerwcu, tak by nie przedłużać wegetacji i umożliwić roślinom wejście w okres spoczynku. Nawożenie azotowe wraz o obfitym podlewaniem;
- podlewanie świeżo posadzonych krzewów (zwłaszcza w okresie suszy). Jednorazowa dawka wody winna spowodować pełne nasycenie gleby wodą;
- podlewanie krzewów należy wykonać w godzinach porannych lub wieczornych, nigdy w pełnym słońcu;
- utrzymanie właściwej wilgotności podłoża z uwzględnieniem zwielokrotnienia podlewania w dni gorące i upalne oraz okresach suszy;

- nowo posadzone krzewy powinny być nawadniane 3 razy w tygodniu w ciągu dwóch pierwszych tygodni po nasadzeniu, a następnie co tydzień lub co dwa tygodnie w okresie pierwszego sezonu wegetacyjnego w zależności od warunków atmosferycznych (opady deszczu);
- zabezpieczenie krzewów na zimę poprzez okrywanie (zwłaszcza rośliny młode) włókniną lub gałęziami drzew iglastych lub liśćmi;
- utrzymanie tkaniny biodegradowalnej w prawidłowym stanie umożliwiającym skuteczne głuszenie chwastów i samosiewów;
- monitoring posadzonych roślin raz w miesiącu.

### 3. Pielęgnacja trawników

- systematyczne uzupełnienie powierzchni trawników poprzez dosiew nasion traw;
- systematyczna wymiana uschniętych i uszkodzonych powierzchni trawników poprzez dosiew nasion traw;
- pierwsze koszenie trawników wykonać, gdy trawa osiągnie wysokość 10 cm. Następne powinny odbywać się w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem wynosiła około 8-15 cm. Ostatnie przedzimowe koszenie powinno być wykonanie z miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego okresu przymrozków (II połowa października – listopad), nie więcej niż 30 % wysokości żdźbła trawy;
- koszenie trawników w całym okresie pielęgnacji powinno odbywać się w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy;
- zaleca się ręczne grabienie skoszonej trawy;
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie;
- w pierwszym roku po wysiewie traw zaleca się uwałowanie trawnika wałem lekkim – 50 kg, gdy wysokość trawy osiągnie od 5 cm do 8 cm. Celem uwałowania jest wyrównanie powierzchni gleby, na której najczęściej powstają niewielkie nierówności. Uwałowanie należy wykonywać, gdy gleba jest umiarkowanie wilgotna (plastyczna);
- wiosną, po pierwszym koszeniu usunąć filc (martwe części trawy) – zaleca się wykonanie wertykulacji na suchym trawniku. Po wykonanym zabiegu należy usunąć obumarłe cząstki roślin i wykonać aerację gleby;
- raz w roku, po koszeniu, przy odpowiedniej wilgotności i plastyczności podłoża wykonać napowietrzanie za pomocą wału kolczatka lub metalowymi widłami;
- po 3 miesiącach wzrostu traw zaleca się rozsianie na powierzchni trawnika torfu w ilości 2-3 kg/m<sup>2</sup> (niewielka ilość ściółki ma bardzo korzystne działanie zwłaszcza w okresie suszy letniej i przyczynia się do lepszego krzewienia się traw i wytwarzania rozłogów);
- zaleca się nawożenie mineralne trawników według poniższych wytycznych:
  - około 2,0 – 2,5 kg azotu na ar na rok;
  - około 0,6 – 1,0 kg fosforu na ar na rok co dwa lata;
  - około 0,8 – 1,2 kg potasu na ar na rok;
- mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:
  - wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu;
  - od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu;
  - ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas;
- dawkę wody i sposób jej rozprowadzenia ustala się zależnie od wilgotności gleby;
- podlewanie trawników należy wykonać w godzinach porannych lub wieczornych, nigdy w pełnym słońcu;
- utrzymanie właściwej wilgotności podłoża z uwzględnieniem zwielokrotnienia podlewania w okresach dni upalnych, gorących i okresów suszy;

- podlewanie trawnika należy wykonać w sposób równomierny w okresie od wiosny, gdy temperatura w ciągu dnia przekroczy 10°C;
- monitoring trawnika raz w miesiącu.

## 10. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Zakres STWiORB obejmuje wytyczne do przeprowadzenia kontroli wykonanych robót z rozróżnieniem na poszczególne roboty oraz materiał roślinny.

Kontrola jakości robót dotyczących wykonania nasadzenia zieleni obejmuje:

### 1. Nasadzenia drzew liściastych oraz krzewów liściastych

Kontrola robót w zakresie sadzenia drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- sposobu opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego;
- oczyszczenia z zanieczyszczeń i uporządkowania terenu pod sadzonki;
- zgodności realizacji nasadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian;
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z STWiORB;
- wykonania dołów pod sadzonki;
- wykonania drenaży dołów jeżeli było to konieczne;
- odpowiedniego terminu nasadzenia materiału roślinnego;
- sposobu sadzenia materiału roślinnego;
- jakości zastosowanej ziemi urodzajnej;
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną z domieszką hydrożelu;
- materiału roślinnego po nasadzeniu, w szczególności zwrócić uwagę należy na ewentualne uszkodzenia korony, pnia, szyjki korzeniowej;
- wykonania mis po nasadzeniu drzew;
- poprawnego ułożenia i mocowania biodegradowalnej tkaniny pod krzewami;
- poprawności (miąższości i jakości materiału) ściółkowania korą ogrodową;
- poprawności osadzenia, usytuowania oraz stabilizacji nasadzonych roślin palikami drewnianymi;
- poprawność mocowania taśmy parcianej na pniu drzew (sprawdzić naciąg taśmy);
- poprawność montażu siatki ochronnej w około pni drzew;
- podlania w zakresie ilości wody i głębokości nawodnienia gleby;
- udatność nasadzeń 100 % w przypadku drzew oraz 95 % w przypadku wszystkich rodzajów krzewów.

### 2. Zakładanie trawników

Kontrola robót w zakresie zakładania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia z zanieczyszczeń i uporządkowania terenu pod obsiew, w tym ocena poprawności niwelacji terenu przeznaczanego pod nasadzenia (nie dopuszcza się zagłębień, garbów oraz miejsc bezodpływowych);
- zgodności realizacji trawników z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, składu mieszanki nasion traw;
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych mieszanki nasion traw zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB;
- wymiany gruntu rodzimego na ziemię urodzajną;
- miąższości warstwy ziemi urodzajnej przygotowanej pod wysiew nasion traw;
- prawidłowego uwałowania terenu przed dokonaniem obsiewu nasionami traw;
- odpowiedniego terminu dokonania wysiewu nasion traw;
- miąższości warstwy ziemi urodzajnej przykrywającej rozsiane nasiona traw;

- jakości wałowania po wysiewie nasion traw;
- sposobu wysiewu nasion traw (gęstości zasiewu nasion). Nie dopuszcza się tzn. łysin;
- obecności chwastów oraz gatunków nie wchodzących w skład użytej mieszanki nasion traw;
- podlewania w zakresie ilości wody i głębokości nawodnienia gleby, zwłaszcza w okresach suszy.

### **3. Kontrola jakości robót związanych z pielęgnacją roślin w okresie gwarancyjnym**

Kontrola robót związanych z pielęgnacją roślin w okresie gwarancyjnym polega na sprawdzeniu:

- zgodności realizacji nasadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian;
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB;
- odpowiedniego terminu nasadzenia materiału uzupełniającego;
- nasadzenia materiału uzupełniającego zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB;
- poprawności wykonania pozostałych elementów objętych okresem gwarancji a wynikających z dokumentacji projektowej i STWiORB w zakresie projektu zieleni;
- utrzymania nasadzonego materiału roślinnego;
- poprawności wykonywania cięć pielęgnacyjnych i formujących;
- poprawności osadzenia, usytuowania oraz stabilizacji nasadzonych roślin palikami drewnianymi;
- poprawność mocowania taśmy parciańskiej na pniu drzew (sprawdzić naciąg taśmy);
- poprawności wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych zgodnie z STWiORB;
- udatność nasadzeń drzew na poziomie nie mniejszym niż 100 %;
- udatność nasadzeń krzewów na poziomie nie mniejszym niż 95 %;

### **4. Jednostki obmiarowe:**

Jednostki obmiarowe dla poszczególnych materiałów:

- drzewa liściaste – szt.
- krzewy liściaste – szt.
- trawnik – m<sup>2</sup>
- ziemia urodzajna – m<sup>3</sup>
- hydrożel - kg
- materiały sypkie – m<sup>3</sup>
- kora ogrodowa – m<sup>3</sup>
- biodegradowalna tkanina – m<sup>2</sup>
- szpilki lub kołki – szt.
- paliki drewniane do stabilizacji drzew – szt.
- listwy drewniane do mocowań poprzecznych – szt.
- śruby, wkręty, gwoździe – szt.
- taśma parciańska – mb
- tkanina jutowa – mb
- siatka ochronna – mb
- woda – m<sup>3</sup>

## **11. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli zostały spełnione warunki, o których mowa w pkt 10.1 – 10.2 oraz 10.3 w okresie gwarancyjnym.

## **12. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność rozliczana będzie zgodnie z warunkami i zasadami określonymi w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## **13. POWIĄZANE PRZEPISY PRAWA**

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2016 poz. 2134);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2016 poz. 290);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2016 poz. 1570);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2016 poz. 124)

## **14. POZOSTAŁE DOKUMENTY**

- Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego, Związek Szkółkarzy Polskich, Warszawa 2013 r.;
- Drzewa w krajobrazie, podręcznik praktyka, red. K. Witkoś-Gnach, P. Tyszko-Chmielowiec, Drogi dla Natury, Wrocław 2014 r.



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **D-06. 01.01 UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwoerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp, rowów i ścieków.

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Ogólna specyfikacja techniczna (STWIORB) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Zaleca się wykorzystanie STWIORB przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków następującymi sposobami:

- humusowaniem, obsianiem, darniowaniem;
- brukowaniem;
- zastosowaniem elementów prefabrykowanych;
- umocnieniem biowłókniną;
- umocnieniem geosyntetykami;
- wykonaniem hydroobsiewu.

Ustalenia STWIORB nie dotyczą umocnienia zboczy skalnych (z ochroną przed obwałami kamieni), skarp wymagających zbrojenia lub obudowy oraz skarp okresowo lub trwale omywanych wodą.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2. Darnina** - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.4.3. Darniowanie** - pokrycie darnią powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

**1.4.4. Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.5.** Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**1.4.6.** Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**1.4.7.** Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

**1.4.8.** Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczek) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**1.4.9.** Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

**1.4.10.** Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

**1.4.11.** Geosyntetyki - geotekstyli (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

**1.4.12.** Mulczowanie - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

**1.4.13.** Hydromulczowanie - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w składzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

**1.4.14.** Tymczasowa warstwa przeciwozyjna - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

**1.4.15.** Ramka Webera - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm<sup>2</sup>, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.



## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą STWIORB są:

- darnina,
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- brukowiec,
- mech, szpilki, paliki i pale,
- kruszywo,
- cement,
- zaprawa cementowa,
- elementy prefabrykowane,
- biowłóknina i materiały do jej przytwierdzania,
- geosyntetyki i materiały do ich przytwierdzania,
- mieszaniny do mulczowania, hydromulczowania, hydroobsiewu oraz do zabiegów konserwacyjnych,
- osady ściekowe.

### 2.3. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

### 2.4. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
  - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
  - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,

- c) zawartość potasu ( $K_2O$ ) > 30 mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

## **2.5. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

## **2.6. Brukowiec**

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104:1960 [1].

## **2.7. Mech**

Mech używany przy brukowaniu powinien być wysuszony, posiadać długie włókna - nie zanieczyszczone trawą, liśćmi i ziemią.

Składowanie mchu polega na układaniu go w stosy lub pryzmy. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 1 m.

## **2.8. Szpilki do przybijania darniny**

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

## **2.9. Kruszywo**

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996 [2].

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [3].

## **2.10. Cement**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701:1997 [7].

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701:1997 [7].

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

## **2.11. Zaprawa cementowa**

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14501:1990 [6].

## **2.12. Elementy prefabrykowane**

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Krawężniki betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 [13].

### 2.13. Biowłóknina

Biowłóknina oraz szpilki i kołki do jej przytwierdzania powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-12074:1998 [4]. Biowłóknina powinna zawierać mieszankę nasion zaleconą przez PN-B-12074:1998 [4] dla typu siedliska i rodzaju gruntu znajdującego się na umacnianej powierzchni.

Biowłóknina powinna być składowana i przechowywana w belach owiniętych folią, w suchym i przewiewnym pomieszczeniu, zgodnie z zaleceniami producenta. Pomieszczenie to powinno być niedostępne dla gryzoni.

Szpilki i kołki powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi, obrzynków lub drzewa szczapowego. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 cm do 2,5 cm, a długość od 25 do 35 cm. Grubość kołków powinna wynosić od 4 cm do 6 cm, a długość od 50 cm do 60 cm. W górnym końcu kołki powinny mieć nacięcia do nawinięcia sznurka.

Sznurek polipropylenowy do przytwierdzania biowłókniny powinien spełniać wymagania PN-P-85012:1992 [8].

### 2.14. Geosyntetyki

Do powierzchniowego umocnienia przeciwozyjnego skarp należy stosować geosyntetyki określone w dokumentacji projektowej, np.:

- geotekstylia, w tym geotkaniny (wytwarzane przez przeplatanie przędzy, włókien, filamentów, taśm) i geowłókniny (warstwa runa lub włókien połączonych siłami tarcia lub kohezji albo adhezji),
- gęste geosiatki bezwęzłowe, tj. płaskie struktury w postaci siatki o małym oczku,
- geokompozyty przepuszczalne, tj. materiały złożone z różnych geosyntetyków,
- geosiatki komórkowe, tj. przestrzenne struktury zbliżone wyglądem do plastra miodu,
- geomaty z siatki, tj. materiały geosyntetyczne w postaci siatki ze strukturą przestrzenną (odmianą jest geomata darniowa z wcześniej wyhodowaną trawą do natychmiastowego utworzenia roślinnego pokrycia skarpy).

Każdy zastosowany geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Geosyntetyk do umocnienia przeciwozyjnego skarp powinien mieć charakterystykę zgodną z aprobatą techniczną oraz wymaganiami dokumentacji projektowej i SST. Zaleca się, aby geosyntetyki były odporne na działanie wilgoci, promieniowanie słoneczne, starzenie się, bez rozdarć, dziur i przerwy ciągłości, z odpowiednią wytrzymałością na rozciąganie i rozerwanie i odpornością na działanie mikroorganizmów występujących w ziemi.

Geosyntetyki, dostarczane w rolkach opakowanych w folie, mogą być składowane bez specjalnego zabezpieczenia. Geosyntetyki nieopakowane należy chronić przed zamoczeniem wodą, zapyleniem i przed działaniem słońca. Przy składowaniu geosyntetyków należy przestrzegać zaleceń producentów.

Rolki mogą być wyładowane ręcznie lub za pomocą żurawi i ładowarek.

### 2.15. Mieszanina do hydroobsiewu

Mieszanina do hydroobsiewu powinna składać się z:

- przefermentowanych osadów ściekowych,
- kompozycji nasion traw i roślin motylkowatych,
- ściółki, tj. substancji poprawiających strukturę podłoża i osłaniających kiełkujące nasiona oraz siewki (np. sieczki, trocin, strużyn, konfetti),
- popiołów lotnych, spełniających rolę nawozów o wydłużonym działaniu oraz odkwaszania,
- nawozów mineralnych, np. gdy osady ściekowe mają małą wartość nawozową.

Dopuszcza się, po zaakceptowaniu przez Inżyniera, stosowanie mieszaniny, w której zamiast osadów ściekowych i popiołów lotnych znajduje się woda i substancje zabezpieczające podłoże przed wysychaniem i erozją (np. emulsja asfaltowa i lateksowa).

Osady ściekowe powinny pochodzić z oczyszczalni komunalnych i powinny być przefermentowane lub kompostowane, a zawartość metali ciężkich nie może przekroczyć na 1 kg suchej masy: 1500 mg ołowiu, 50 mg kadmu, 25 mg rtęci, 500 mg niklu oraz 2500 mg chromu.

Skład mieszanek traw, uzależniony od rodzaju gruntu, może być przyjmowany według PN-B-12074:1998 [4]. Nasiona roślin powinny spełniać wymagania PN-R-65023:1999 [9].

Emulsja asfaltowa powinna odpowiadać wymaganiom wytycznych technicznych [15], a popioły lotne PN-S-96035:1997 [11].

Ramowy skład mieszaniny na 1 m<sup>2</sup> hydroobsiewu powinien być następujący:

- przefermentowane osady ściekowe                      od 12 do 30 dm<sup>3</sup> (o 4-10% suchej masy),
- kompozycje (mieszanek) nasion traw  
i roślin motylkowatych                      od 0,018 do 0,03 kg,
- ściółka (sieczka, strużyny, substrat torfowy)              od 0,06 do 0,10 kg,
- popioły lotne                      od 0,08 do 0,14 kg,
- nawozy mineralne (NPK)                      od 0,02 do 0,05 kg.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji szczegółowy skład mieszaniny na podstawie:

- orzeczenia wydanego po badaniach składników mieszaniny z gruntem w specjalistycznym instytucie naukowo-badawczym, stacji rolniczo-chemicznej lub innej uprawnionej jednostce, względnie,
- wyników prób dokonanych na odcinku próbnym (poletku doświadczalnym) utworzonym na umacniającej powierzchni.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,

- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- hydrosiewnika z ciągnikiem oraz osprzętu do agrouprawy (np. włóki obręczowo-pierścieniowej, brony chwastownika - zgrzebła, wałowłóki),
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport darniny**

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

#### **4.2.2. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

#### **4.2.3. Transport brukowca**

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### **4.2.4. Transport mchu**

Mech można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

#### **4.2.5. Transport materiałów z drewna**

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### **4.2.6. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.7. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08 [12].

#### **4.2.8. Transport biowłókniny**

Biowłókninę można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed zawilgoceniem.

#### **4.2.9. Transport geosyntetyków**

Geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

#### **4.2.10. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

#### **4.2.11. Transport mieszanki do hydroobsiewu**

Osady pobierane z oczyszczalni ścieków można transportować do miejsca obsiewu:

- komunalnymi wozami asenizacyjnymi, o pojemności do 10,0 m<sup>3</sup>,
- rolniczymi wozami asenizacyjnymi, wyposażonymi w pompy próżniowe (na odległości do około 5 km),
- w specjalnych zbiornikach.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

#### **5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi**

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
- humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,

- wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),
- c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwerozylnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### **5.4. Tymczasowa warstwa przeciwerozylna**

Tymczasowa warstwa przeciwerozylna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejścia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Tymczasowa warstwa przeciwerozylna może być wykonana z biowłókniny, geosyntetyków, z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metodą mulczowania lub hydromulczowania.

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m<sup>2</sup>.

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwerozylnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

#### **5.5. Darniowanie**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

##### **5.5.1. Darniowanie kozuchowe**

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płaty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płat.

#### **5.5.2. Darniowanie w kratę**

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i SST. Ułożone w kratę płaty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami.

Pola okienek powinny być obsiane mieszanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023:1999 [9].

### **5.6. Brukowanie**

Umocnienie brukowcem stosuje się przy nachyleniu skarp wyższym od 1:1,5 oraz w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumieni przepływającej wody.

#### **5.6.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998 [10].

#### **5.6.2. Podkład**

Podkład pod brukowiec stanowi warstwa kruszywa o grubości od 10 cm do 15 cm. Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur”, natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łaty, „pod łatę”. Po ułożeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać.

Przy umocnieniu rowów i ścieków na warstwie podkładu z kruszywa można ułożyć warstwę zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 i grubości od 3 cm do 5 cm.

#### **5.6.3. Krawężniki betonowe**

Krawężniki betonowe stosuje się do umocnienia podstawy skarpy. Krawężniki układa się „pod sznur” tak, aby ich górne krawędzie wystawały ponad projektowany poziom dna lub skarpy. Krawężniki układa się bezpośrednio na wyrównanym podłożu lub na podkładzie z kruszywa.

#### **5.6.4. Palisada**

Palisadę (obramowanie powierzchni brukowanej) stosuje się na gruntach słabych, plastycznych, ustępujących pod naciskiem skrajnych brukowców lub krawężników.

Pale należy wbijać „pod sznur” równo z poziomem górnej warstwy bruku. Szerokość szczelin między palami nie powinna przekraczać 1 cm.

#### **5.6.5. Układanie brukowca**



Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg pktu 5.6.2. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów-krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu. W przypadku układania brukowca na podkładzie z kruszywa i mchu, szczeliny należy dokładanie wypełnić mchem, a następnie kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu.

W przypadku układania brukowca na zaprawie cementowo-piaskowej rozłożonej na podkładzie z kruszywa, szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## **5.7. Układanie elementów prefabrykowanych**

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:

- płyty ściekowe betonowe - typ korytkowy wg KPED-01.03 [14],
- płyty ściekowe betonowe - typ trójkątny wg KPED-01.05 [14],
- prefabrykaty ścieku skarpowego - typ trapezowy wg KPED-01.25 [14].

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## **5.8. Umacnianie powierzchni biowłókniną**

### **5.8.1. Zasady ogólne**

Umacnianie powierzchni biowłókniną powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-12074:1998 [4].

### **5.8.2. Przygotowanie powierzchni**

Przygotowana powierzchnia powinna być wyrównana i oczyszczona z kamieni, korzeni, z rozkruszonymi bryłami gruntu; gleby o odczynie kwasowości  $pH > 5,5$  powinny być potraktowane wapnem, a nieurodzajne grunty powinny być przykryte warstwą ziemi urodzajnej 5 cm lub 8 cm w zależności od rodzaju gruntu.

### **5.8.3. Układanie biowłókniny na skarpach wykopów**

Na skarpach wykopów biowłóknina powinna być rozwijana z beli równolegle do dolnej skarpy i przymocowywana do podłoża szpilkami na jej brzegu w zasadzie w odstępach od 0,8 m do 1,0 m, a na

skarpach o nachyleniu większym od 1:2 i przy szerokości włókniny większej niż 1,0 m należy przymocowywać szpilkami w odstępach od 1 m do 1,5 m także środek pasa. Brzegi pasów biowłókniny powinny być układane na zakładkę szerokości 0,1 m. Wierzchołki wbitych szpilek nie powinny wystawać ponad biowłókninę więcej niż 2 cm. Biowłókninę należy rozwijać i układać luźno, zostawiając około 5% zapasu długości na kurczenie się po jej zamoczeniu. Przy umacnianiu skarp wykopów pasem o szerokości większej niż 1,0 m, należy formować w biowłókninie poziome fałdy, ułatwiające zatrzymywanie się ziemi po jej przysypaniu. W przypadku szerokości skarpy większej niż 3 m, zaleca się układanie biowłókniny pasami pionowymi (jak na skarpach nasypów).

#### **5.8.4. Układanie biowłókniny na skarpach nasypów**

Na skarpach nasypów wyrównaną powierzchnię skarpy należy pokryć warstwą ziemi urodzajnej minimum 5 cm. Biowłókninę należy układać prostopadle do górnej krawędzi skarpy, wykonując w odstępach 1 m poziome fałdy biowłókniny szerokości 3 cm, zabezpieczające przed zsuwaniem się ziemi pokrywającej włókninę i umożliwiające kurczenie się biowłókniny po zamoczeniu. U podstawy oraz na koronie nasypu należy pozostawić zapas biowłókniny długości 0,5 m. Zapas ten należy wykorzystać do zakotwiczenia biowłókniny w rowkach głębokości 0,2 m. W przypadku układania biowłókniny na całej powierzchni nasypu kotwiczenie jej na koronie jest zbędne. Biowłókninę zaleca się układać i mocować na skarpie z drabiny o długości równej szerokości skarpy ułożonej na kołkach, listwach lub żerdziach, co zapobiega naruszeniu wyrównanej powierzchni. Nie dopuszcza się chodzenia po wyrównanej powierzchni skarpy przed ułożeniem biowłókniny, ani po jej ułożeniu. Sąsiednie pasy biowłókniny powinny zachodzić na siebie pasem szerokości 0,1 m. W pas ten należy wbić szpilki mocujące biowłókninę w odstępach od 0,8 m do 1,0 m. Wierzchołki wbitych szpilek nie powinny wystawać ponad biowłókninę więcej niż 2 cm. W przypadku gdy nachylenie skarpy jest większe niż 1:2, a jej szerokość większa niż 3 m, oprócz szpilek zaleca się użyć kołków usytuowanych w poziomych rzędach, w środku pasów biowłókniny. Kołki należy częściowo wbić, pozostawiając 0,1 m jego długości. Na zacięcia należy nawinąć sznurek polipropylenowy i wbić kołki równo z terenem, dociskając włókninę do skarpy. Bezpośrednio po ułożeniu i umocowaniu pasa biowłókniny należy przysypać ją, z drabiny, warstwą ziemi urodzajnej o miąższości od 1 cm do 2 cm.

#### **5.8.5. Zabiegi pielęgnacyjne**

Pielęgnacja polega na utrzymaniu w stanie wilgotnym skarp umacnianych biowłókniną przez 30 dni, a przy braku opadów do sześciu tygodni. Zraszanie należy wykonywać zraszacami deszczownicowymi lub ogrodniczymi. Niedopuszczalne jest polewanie z węża bez urządzeń rozpryskujących wodę. Do czasu powstania zwartego zadarnienia, umocnione powierzchnie nie powinny być zalewane dłużej niż 3 dni. W przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, konieczne jest uzupełnienie gleby przez nawożenie powierzchni umocnionej nawozami mineralnymi. W trakcie sezonu wegetacyjnego należy wykonywać koszenie pielęgnacyjne, po wyrośnięciu traw do wysokości 20 cm, a skoszoną trawę usuwać z powierzchni umocnionych.

### **5.9. Umocnienie powierzchni geosyntetykami**

Umocnienie skarp geosyntetykami powinno odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej.

Ułożenie geosyntetyków na skarpie powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszym ciągu.

Folię, w którą są zapakowane rolki geosyntetyków, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Z powierzchni skarpy należy usunąć przedmioty mogące spowodować uszkodzenie geosyntetyków, np. gałęzie, korzenie, gruz, ostre ziarna tłucznia, grudy, bryły gruntu spoistego itp. Powierzchnia skarpy powinna być wyrównana, zwłaszcza należy wypełnić zagłębienia i wyrwy powstałe po rozmyciu przez deszcz.

Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, bezpośrednio przed ich układaniem na przygotowanym podłożu gruntowym. Przy większym zakresie robót zaleca się wykonanie projektu (rysunku), ilustrującego sposób układania i łączenia rulonów, ew. szerokości zakładów, mocowania do podłoża itp.

Geosyntetyki na skarpach można układać ręcznie, za pomocą żurawia lub przez rozwijanie ze spuli. Po ułożeniu, jak również przy silnym wietrze w czasie układania, geosyntetyki należy chronić przed podrywaniem, przytwierdzając je za pomocą kołków mocujących lub obciążając punktowo materiałem, który ma być na nich ułożony lub w inny sposób, np. woreczkami z piaskiem. Gdy potrzebne jest stałe mocowanie geosyntetyków do gruntu, można tego dokonać np. szpilkami (stalowymi, z tworzywa sztucznego), klamrami lub gwoździami wbijanymi przez podkładkę w paliki uprzednio umieszczone w gruncie.

Układanie geosyntetyków na skarpie można wykonywać, w zależności od zaleceń producenta:

- a) równolegle do krawędzi skarpy, rozpoczynając od dołu skarpy ku górze, zwracając uwagę, aby pasmo leżące wyżej przykrywało pasmo leżące niżej,
- b) od góry ku dołowi, rozwijając rulony po linii największego spadku z odpowiednimi zakładkami, zwykle kotwiąc je u góry i dołu skarpy w rowach kotwiących, wypełnionych zagęszczonym gruntem.

Przy układaniu geosyntetyków należy unikać jakichkolwiek przeciągań lub przesunięć rozwiniętej beli, mogących spowodować uszkodzenie materiału.

Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta geotekstylii, w postaci: luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości lub zszycia, zgrzewania, sklejenia, klamrowania, szpilowania itp.

Zależnie od rodzaju materiału, geosyntetyk układa się, zgodnie z instrukcją producenta, przed lub po naniesieniu humusu i obsiewie wykonanymi według punktów 5.2 i 5.3, lub hydroobsiewie według punktu 5.10.

#### **5.10. Wykonanie hydroobsiewu**

Hydroobsiew może być wykonywany wyłącznie przez przedsiębiorstwa posiadające doświadczenie w tej technologii umacniania skarp i rowów.

Materiały używane do hydroobsiewu powinny odpowiadać wymaganiom pktu 2, a sprzęt - pktu 3.

Jeśli zaistnieje potrzeba wykonania odcinka próbnego (poletka doświadczalnego) to co najmniej na 40-60 dni przed rozpoczęciem robót (w zależności od rodzaju gruntu, siedliska, temperatury powietrza, możliwości polewania) Wykonawca wykona taki odcinek w celu stwierdzenia prawidłowości przyjętego składu mieszaniny do hydroobsiewu i równomierności pokrycia umacnianej powierzchni trawą. Do próby Wykonawca powinien użyć materiałów i sprzętu takich, jakie będą stosowane w czasie robót umacniających. Odcinek próbny powinien składać się co najmniej z dwóch poletek o powierzchniach min. 100 m<sup>2</sup>, zlokalizowanych na zacienionej (np. północnej) i niezacienionej (np. południowej) skarpie.

Hydroobsiewu przy użyciu osadów ściekowych nie można wykonywać w strefach ujęć wody oraz w odległości mniejszej niż 20 m od budynków i kąpielisk.

Hydroobsiew powinien być wykonany możliwie w najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych, w okresie od 1 kwietnia do 15 października oraz, w razie potrzeby, tuż po pierwszych jesiennych przymrozkach.

Hydroobsiew należy wykonywać przy obsiewie:

- a) gruntów humusowanych i żyznych - z zastosowaniem uwodnionej dawki osadów ściekowych (min. 12 l/m<sup>2</sup>) o zawartości 4-6% suchej masy, z dodatkiem ściółki i nasion (min. 0,03 kg/m<sup>2</sup> suchej masy),
- b) gruntów ubogich i bezglebowych, z dawką odwodnionych osadów ściekowych zwiększoną do 30 l/m<sup>2</sup> przy zawartości 5-10% suchej masy.

Hydroobsiew w zasadzie nie wymaga podlewania w czasie kiełkowania nasion i w okresie początkowego rozwoju roślin. Podlewanie może być potrzebne podczas długotrwałej suszy oraz ewentualnie, gdy wymagany jest szybki efekt porostu traw.

Do zabiegów pielęgnacyjnych (pratotechnicznych) należy: koszenie (po wschodach), użyźnianie (np. nawozami azotowymi do 100 kg/ha) oraz ścinanie nierówności, kęp oraz kretowisk oraz nawadnianie w okresach suszy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### 6.3. Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płytów darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

### 6.4. Kontrola jakości brukowania

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

### 6.5. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.7,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łatą 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

### 6.6. Kontrola jakości umocnienia powierzchni biowłókniną

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi atest wyrobu, stwierdzający charakterystykę, skład mieszanki nasion roślin i typ siedliska, dla którego przeznaczona jest biowłóknina.

Kontrola umocnionej powierzchni polega na wykonaniu oględzin zewnętrznych i badaniach zgodnych z wymaganiami PN-B-12074:1998 [4].

### 6.7. Kontrola jakości umocnienia powierzchni geosyntetykami

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geosyntetyk) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej, certyfikatu, deklaracji zgodności).

Wszystkie nadesłane materiały geotekstylne należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad (np. przez nałożenie lub naszycie łat z zakładem).

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,
- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z ew. projektem (rysunkiem) układania,
- naniesienie humusu i obsianie trawą lub wykonanie hydroobsiewu,
- równomierność zadarnienia i równość powierzchni umocnionej.

Jakość wykonanego umocnienia powinna odpowiadać wymaganiom punktów 2 i 5 specyfikacji, instrukcji producenta i aprobaty technicznej.

## **6.8. Kontrola jakości wykonania hydroobsiewu**

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań składników mieszanki do hydroobsiewu z gruntem lub wyniki z wykonanego odcinka próbnego.

Kontrola wykonanego hydroobsiewu powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-12099:1997 [5], z tym że ocenę udania się zasiewu należy przeprowadzić, gdy trawy są w fazie co najmniej trzech lub czterech listków. Wówczas zasiana roślinność powinna być rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywając go nie mniej niż 60% na skarpach o pochyleniu 1:2 oraz 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5 i bardziej stromych.

W przypadku trudności z określeniem gęstości porostu przez oględziny, należy przeprowadzać badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesięciu losowo wybranych miejscach.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie, darniowanie, brukowanie, hydroobsiew oraz umocnienie biowłókniną i geosyntetykami,
- m (metr) ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, brukowanie, hydroobsiew oraz umocnienie biowłókniną i geosyntetykami obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ew. pielęgnacja spoin,

- uporządkowanie terenu,
  - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- Cena 1 m ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ułożenie prefabrykatów,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-11104:1960 Materiały kamienne. Brukowiec
2. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-12074:1998 Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze
5. PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
6. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
7. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8. PN-P-85012:1992 Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych
9. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
10. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
11. PN-S-96035:1997 Drogi samochodowe. Popioły lotne
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe

### **10.2. Inne materiały**

14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
15. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.

