



**Studio Komputerowe KZS  
Elżbieta Wyszowska-Zajęc  
ul. Wojska Polskiego 13/1  
59-220 Legnica**

## **PROJEKT TECHNICZNY**

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

### **PRZEBUDOWA PODWÓRKA przy ul Zielonej 1-2-3 od strony ulicy Złotego Florena (LBO)**

INWESTOR:

**GMINA LEGNICA  
Pl. Słowiański 8, 59-220 Legnica**

ADRES I KATEGORIA  
OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**ul. Zielona 1-2-3, 59-220 Legnica  
część działek nr: 1418/34 i 1418/14, Obręb: Stare Miasto  
Kategoria VIII – inne budowle**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**Studio Komputerowe KZS Elżbieta Wyszowska-Zajęc  
ul. Wojska Polskiego 13/1, 59-220 Legnica**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

<b>Specjalność</b>	<b>Projektant – Imię i nazwisko, nr uprawnień</b>	<b>podpis</b>
Architektura:	<b><i>mgr. inż. arch. Jędrzej Pichla</i></b> <i>Upr. nr 27/DSOKK/2016</i> <i>w specjalności architektonicznej do</i> <i>projektowania i kierowania robotami</i> <i>budowlanymi bez ograniczeń</i>	
Opracowała:	<b><i>mgr inż. Elżbieta Wyszowska-Zajęc</i></b>	

**Data opracowania: 30 sierpień 2022 r.**

## SPIS ZAWARTOŚCI

Strona tytułowa	str.	1
Spis zawartości	str.	2
1. Dane ogólne	str.	3
2. Program użytkowy	str.	4
3. Dane konstrukcyjno-materiałowe	str.	4
4. Nawierzchnia utwardzona - geokrata	str.	5
5. Nawierzchnia utwardzona – kostka betonowa polbruk	str.	10
6. Zieleń	str.	12
7. Technologia realizacji zieleni	str.	28
8. Uwagi końcowe	str.	34

### Spis rysunków

Rys.2. Projekt zieleni	– skala 1:100	str.	35
Rys.3. Sposób realizacji geokraty – geokrata wypełniona kamieniem		str.	6
Rys.4. Sposób montażu geokrat na skarpach		str.	8
Rys.5. Sposób ułożenia kostki betonowej – wzór		str.	10
Rys.6. Schemat układania kostki brukowej o grubości 6 cm		str.	11
Rys.6. Prawidłowe sadzenie i zabezpieczenie drzewa.		str.	31

## 1. DANE OGÓLNE

*Inwestor:*

Gmina Legnica

*Adres Inwestora:*

Pl. Słowiański 8, 59-220 Legnica

*Adres obiektu:*

ul. Zielona 1-2-3, 59-220 Legnica

dz. ewid. nr.: część działek nr: 1418/34 i 1418/14,

Obręb: Stare Miasto

*Użytkownik:*

Gmina Legnica

*Przedmiot opracowania:*

**Przebudowa podwórka przy ul Zielonej 1-2-3 od strony ulicy Złotego Florena (LB0)**

*Zespół projektowy:*

mgr inż. arch. Jędrzej Pichla

mgr inż. Elżbieta Wyszowska-Zajac

## 2. PROGRAM UŻYTKOWY

Koncepcja przebudowy podwórza przy ul. Zielonej 1-2-3 zakłada wykorzystanie rozwiązań opartych na zielonej infrastrukturze oraz wspierającej błękitno-zieloną infrastrukturę. W ramach istniejącego zagospodarowania działek, np. ciągi komunikacyjne, zieleń, - wykorzystano optymalne rozwiązania poprawiające funkcjonalność i estetykę wnętrza podwórzowego przy maksymalizacji korzyści dla środowiska, równoważąc w ten sposób potrzeby społeczne ze środowiskiem.

Poprzez zaprojektowanie nawierzchni z geokraty wypełnionej kruszywem - w miejsce ubitego gruntu - w sposób istotny zwiększy się przepuszczalność nawierzchni komunikacyjnej, dotychczas praktycznie nieprzepuszczalnej. Dzięki zastosowaniu rozwiązań służących wspieraniu małej retencji zasoby, jakim jest woda opadowa, zostaną zebrane i wykorzystane w sposób zrównoważony. Problem mieszkańców z zastoinami wód opadowych zostanie rozwiązany z korzyścią dla środowiska przyrodniczego. Woda będzie wykorzystana w miejscu jej opadu - planowanej retencji - poprzez zdolność adaptacyjną projektowanej zieleni do transpiracji w zależności do warunków (np. pogodowych).

Zieleń jest swego rodzaju technologią - zielona infrastruktura, to jedno z najbardziej skutecznych, a zarazem jedno z najbardziej dostępnych narzędzi walki z problemami jakimi borykają się dzisiejsze miasta: zanieczyszczeniem powietrza, zjawiskiem miejskiej wyspy ciepła, podtopieniami, suszą, itd. .... Projekt przebudowy podwórza został oparty na projekcie zieleni, który zawiera rozwiązania w zakresie zwiększenia estetyki i poprawy komfortu życia w mieście (np. łagodzenie ekstremalnych temperatur, nawilżenie powietrza, ograniczenie zanieczyszczeń, itp.).

## 3. DANE KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE

### 3.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

#### **Prace rozbiórkowe i demontażowe, przygotowanie podłoża do sadzenia roślin**

Przed przystąpieniem do realizacji projektu należy wykonać prace polegające na usunięciu nawierzchni z istniejących ciągów komunikacyjnych wykonanych z kostki betonowej lub z betonu. Gruz pochodzący z rozbiórki nawierzchni projektuje się wywieźć na składowisko odpadów. Po zakończonej rozbiórce i wytyczeniu miejsc do realizacji zieleni zaleca się w rabatach R1, R2 i częściowo w rabacie R3 wymianę istniejącego gruntu na podłoże dostosowane do funkcjonowania roślin w celu stworzenia jak najlepszych warunków do rozwoju roślin.

Po zakończeniu prac budowlanych polegających na wykonaniu nawierzchni z geokraty i wymiany na nową nawierzchni z kostki polbruk przystąpić do realizacji zieleni urządzonej.

#### **Rozbiórka starego chodnika dla pieszych,**

**-129 m<sup>2</sup>**

w tym:

- |  |                     |
|--|---------------------|
| - nawierzchnia z betonowych płyt chodnikowych 50x50 cm | - 80 m <sup>2</sup> |
| - nawierzchnia z betonu                                | - 49 m <sup>2</sup> |
| - obrzeża betonowe                                     | - 52 mb             |

## 4. NAWIERZCHNIA UTWARDZONA – GEOKRATA

### 4.1. NAWIERZCHNIA Z GEOKRATY – POWIERZCHNIA KOMUNIKACYJNA

Jako nawierzchnię powierzchni komunikacyjnej oraz miejsc postojowych projektuje się geokratę GeoSYSTEM G4 max. Produkt charakteryzuje się bardzo wysoką odpornością. Idealnie nadaje się na użytek wielkopowierzchniowy. Ścianki o grubości 5 mm sprawiają że jest to najbardziej wytrzymały produkt, odporny na maksymalne obciążenia, manewrowanie kołami, nie zostanie zniszczony w trakcie wywozu odpadów.

Warstwa nośna i wyrównująca musi być zagęszczona mechanicznie. Właściwie wykonana podbudowa daje pewność, iż kratki nie uszkodzą się i nie będą tworzyły się doły i koleiny. Spadek 1-2% w kierunku zieleni.

*Lokalizacja:* Utwardzenie nawierzchni geokratą zostanie zrealizowane w centralnej części terenu objętego projektem.

**Łączna powierzchnia nawierzchni z geokraty: 360 m<sup>2</sup>**

Wystąpi konieczność wykonania cięć przy montażu geokrat, uwzględniono zwiększenie geokraty ok. 15 % - czyli docelowo około 415 m<sup>2</sup>.

#### **Geokrata geoSYSTEM G4 max**

- Wymiary geo-kraty: 500 mm x 500 mm,
- Wysokość ścianek: 40 mm,
- Grubość ścianek: 5 mm,
- Wielkość oczek: 6,2 x 6,2 cm (49 oczek),
- Ilość na 1 m<sup>2</sup>: 4 sztuki,
- Waga: 2 kg/szt,
- Materiał: polietylen uzyskany w 100% z recyklingu,
- Kolor: czarny,
- Trwałość materiału: minimum 17 lat,
- Wytrzymałość na obciążenia: 450 ton / m<sup>2</sup> (bez wypełnienia),
- Powierzchnia biologicznie czynna: powierzchnia wolna 86% tworzywo 14%,
- Dopuszczalny nacisk na oś: 360 kN/oś,
- Wytrzymałość na obciążenia 450 ton /m<sup>2</sup>.

Przepuszczalność nawierzchni jej stabilność oraz odporność na działanie obciążenia gwarantuje odpowiednio wykonana podbudowa.

Zwiększenie wysokości podbudowy zwiększa przepuszczalność wód opadowych.

Prawidłowe wyrównanie i ubicie warstwy nośnej i wyrównującej daje pewność, iż kratki nie uszkodzą się pod kołami samochodów, a na utwardzonej geokratą nawierzchni nie będą tworzyły się doły.

Istotne jest aby, ścianki kratki zawsze były całkowicie zasypane kamieniem.

### **Projektowana podbudowa:**

- Grunt rodzimy ze spadkiem 1,5 %
- Geowłóknina separacyjna min 100 g/mkw
- Warstwa nośna: tłuczeń frakcji 32-63 mm o grubości min 30 cm
- Warstwa drenażowa: tłuczeń frakcji 0-32 mm o grubości min 20 cm
- Warstwa wyrównująca : piasek podsypkowy, gr. min 3 cm
- Geowłóknina przeciw chwastom
- Ekokratka geoSYSTEM G4 max
- Wypełnienie geokratki: kamień samoklinujący frakcji 8-16 mm.

Nawierzchnia utwardzona geokratą będzie wykorzystywana jako nawierzchnia komunikacyjna oraz miejsca postojowe.

### **Warstwy podbudowy**



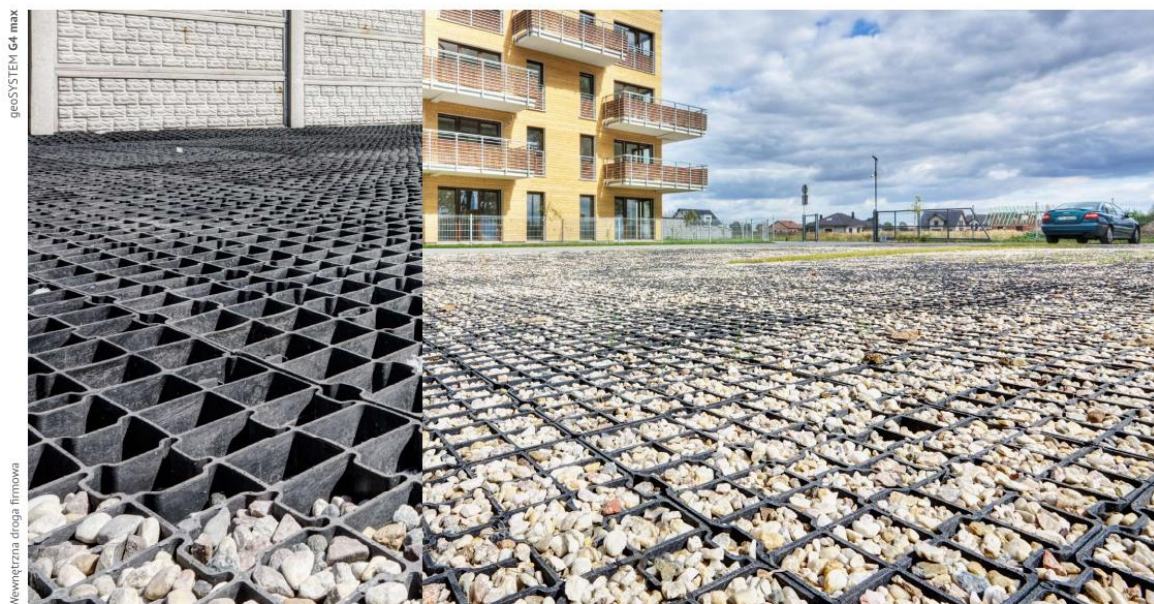
***Rys.3. Sposób realizacji geokraty – geokrata wypełniona kamieniem.***

## **4.1.1. TECHNOLOGIA WYKONANIA**

### **Montaż**

- Wytyczenie kształtu miejsc do utwardzenia,
- Usunięcie ziemi na odpowiednią głębokość,
- Wyrównanie i zagęszczenie mechaniczne podłoża,
- Wypełnienie warstwą nośną, a następnie wyrównanie i ubicie zagęszczarką,
- Na warstwie nośnej wysypać piasek i równomierne rozprościć,
- Kratki układać rzędami, łączyć zaczepami (można użyć młotka gumowego),
- Powierzchnię wyłożoną kratkami wyrównać zagęszczarką lub walcem ogrodowym,
- Kratki wypełniać kruszywem.

# KARTA TECHNICZNA PRODUKTU



**MAKSYMALNA  
WYTRZYMAŁOŚĆ**

## geoSYSTEM G4 max

### Przeznaczenie dla ruchu:



### Powierzchnia biologicznie czynna:

**Powierzchnia  
wolna 86%**

Tworzywo 14%



### Pakowanie:

100x120x220 cm  
200 szt. = 50 m<sup>2</sup>



100x120x260 cm  
240 szt. = 60 m<sup>2</sup>

### Wypełnienie: kamień



Bardzo wytrzymałe ścianki o grubości 5mm

### Wytrzymałość na obciążenia:

450 ton / m<sup>2</sup> (pusta)  
1000 ton / m<sup>2</sup> (z wypełnieniem)

Dopuszczalność nacisku na oś: **30 ton**  
(dla opony o szerokości 200mm)

### Współczynnik śpiwu:

**0,13-0,22** (dla równej powierzchni  
z kratką z wypełnieniem)

### Zastosowanie:

#### Budownictwo- przemysł-miejsca użyteczności publicznej

Place magazynowe i manewrowe  
Wewnętrzne drogi firmowe  
Parkingi żwirowe  
Drogi dojazdowe  
Drogi pożarowe  
Kopalnie  
Pobocza dróg  
Lotniska-lądowiska

#### Rekreacja

Tereny rekreacyjne  
Stadniny koni  
Pola golfowe  
Camping  
Centra żeglarskie

### Dane techniczne:

Wymiary:	500 x 500 mm
Wysokość ścianek:	40 mm
Grubość ścianek:	5 mm
Ilość na m <sup>2</sup> :	4 sztuki
Waga:	2,00 kg/ sztuka 8,00 kg/ 1 m <sup>2</sup>
Sekcje w kratce:	49 oczek 62 mm x 62 mm
Stabilność wymiarów:	+/-3%
Trwałość materiału:	geoSYSTEM produkowany od 2005 roku
Materiał:	tworzywo 100% recykling

Klasa reakcji na ogień dla wyrobu wg  
PN-EN 13501-1:2010: Cn-s1

Posiada właściwości określone  
w Rozporządzeniu MSWiA z dn 24.07.2009 r.  
w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia  
w wodę oraz dróg przeciwpożarowych  
(Dziennik Ustaw 2009 nr 124 poz. 1030)

Wytrzymałość na obciążenie ruchem dla  
dróg klasy G wg normy PN-EN 1991:2004

### Wyrób budowlany:

Krajowa Ocena Techniczna IBDiM KOT  
2019/0318 wyd. 1 ZNAK BUDOWLANY





## 4.2. SKARPY - GEOKRATY

Wnętrze podwórzowe jest znacznie obniżone w stosunku do ul. Złoty Floren. Projektuje się skarpy ukształtować przy wykorzystaniu geokraty dedykowanej do zastosowania na skarpy. Skarpy projektuje się obsadzić krzewami irgi płożącej sadząc rośliny w „oczka”.

**Łączna powierzchnia nawierzchni Eko kratki na skarpy geoSYSTEM S60s: ok. 80 m<sup>2</sup>**

### Charakterystyka produktu:

Oczka geokraty przeznaczonej specjalnie do utwardzania skarp są duże 12x12 cm, zakładając możliwość wycięcia pojedynczych przegródek można skarpe swobodnie obsadzić krzewami uzyskując nie tylko estetykę zaraz po realizacji inwestycji, ale również przez wiele kolejnych lat.

### Projektowana Eko kratka geoSYSTEM S60s

#### Dane techniczne:

- Wymiary: 60,5 x 40,5 cm,
- Wysokość ścianek: 40 mm,
- Grubość ścianek: 3 mm,
- Wielkość oczek: 12 x 12 cm (15 oczek),
- Ilość na 1 m<sup>2</sup>: 4 sztuki,
- Waga: 0,8 kg/szt.,
- Materiał: polietylen uzyskany w 100% z recyklingu,
- Kolor: czarny,
- Trwałość materiału: minimum 10 lat,
- Wytrzymałość na obciążenia: 100 ton / m<sup>2</sup>,

Powierzchnia biologicznie czynna: powierzchnia wolna 90% tworzywo 10%.

#### Montaż:

**Zgodnie z zaleceniami producenta.** Układając kraty łączyć je w całość przy pomocy zaczepów zgodnie z poniższym wzorem.



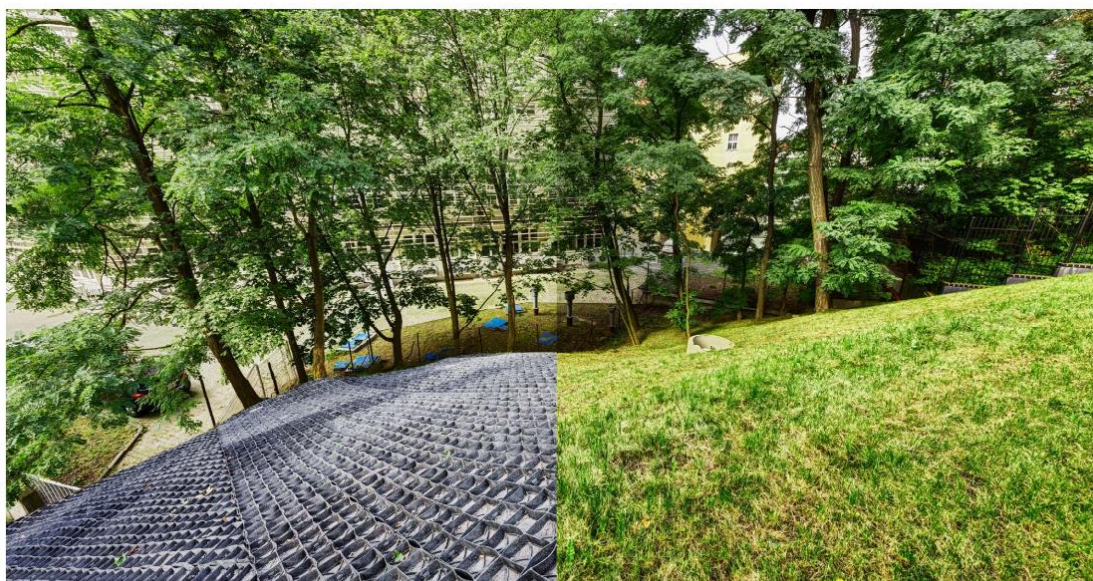
***Rys.4. Sposób montażu geokrat na skarpach.***



# KARTA TECHNICZNA PRODUKTU

geoSYSTEM S60s

Wzmocnienie skarpy Poznań



**ZADANIA  
SPECJALNE**

## geoSYSTEM S60s

### Przeznaczenie:



### Powierzchnia biologicznie czynna:

**Powierzchnia  
wolna 90%**

Tworzywo 10%



### Pakowanie:

80x120x220 cm  
200 szt. = 50 m<sup>2</sup>

80x120x260 cm  
240 szt. = 60 m<sup>2</sup>

### Wypełnienie: rośliny | kamień



### Elementy montażowe :

Kotwy z tworzywa o długości 24 cm: **geoPIN 24**  
Montaż poprzez wpięcie w kieszeń



Kotwy z tworzywa o długości 38 cm lub 50 cm:  
**geoPEG 38 | geoPEG 50**  
Montaż poprzez zaparcie o ściankę



### Zastosowanie:

**Budownictwo-przemysł-miejsca  
użyteczności publicznej**  
Zbiorniki retencyjne  
Rowy melioracyjne  
Skarpy

**Dom**  
Brzegi i dno stawu  
Skarpy w ogrodzie

### Dane techniczne:

Wymiary:	605 x 405 mm
Wysokość ścianek:	40 mm
Grubość ścianek:	3 mm
Ilość na m <sup>2</sup> :	4 sztuki
Waga:	0,8 kg/ sztuka 3,20 kg/ 1 m <sup>2</sup>
Sekcje w kratce:	15 oczek 12 cm x 12 cm
Stabilność wymiarów:	+/-3%
Trwałość materiału:	geoSYSTEM produkowany od 2005 roku
Materiał:	tworzywo 100% recykling

### Wytrzymałość na obciążenia:

100 ton / m<sup>2</sup> (z wypełnieniem)  
tylko ruch pieszy

### Współczynnik spływu:

0,9-0,19 (dla równej powierzchni  
z kratką z wypełnieniem)

Klasa reakcji na ogień dla wyrobu wg  
PN-EN 13501-1:2010: Cn-s1

### Wyrób budowlany:

Krajowa Ocena Techniczna IBDiM KOT  
2019/0318 wyd. 1 ZNAK BUDOWLANY



## 5. NAWIERZCHNIA UTWARDZONA – KOSTKA BETONOWA POLBRUK

Na wszystkich chodnikach dla pieszych projektuje się wykonać nową nawierzchnię z kostki betonowej typu polbruk o grubości 6 cm w kolorze szarym na podsypce piaskowo-cementowej, ze spadkiem poprzecznym obustronnym 1-2% i obustronnie zabezpieczyć obrzeżami betonowymi.

### Materiał:

#### 5.1. Kostka brukowa

Wymiary kostki:

- grubość: **6 cm**
- długość: **20 cm**
- szerokość: **10 cm**

Kolor: **szary**



*Rys.5. Sposób ułożenia kostki betonowej – wzór.*

Powierzchnia chodnika: **127 m<sup>2</sup>**

#### 5.2. Obrzeże chodnikowe

Charakterystyka produktu

**Wymiary obrzeży betonowych:**

- długość: **100 cm**
- szerokość: **8 cm**
- wysokość: **30 cm**

Kolor: **szary**



Obrzeża betonowe 8×30 cm na ławach betonowych C8/10 (B10).

Ilość obrzeży: **210 mb.**

### 5.3. SPOSÓB REALIZACJI NAWIERZCHNI Z KOSTKI BETONOWEJ

Sposób ułożenia kostki betonowej – wzór - w taki sam sposób jak ścieżki w północno-wschodniej części działki. Do zrealizowanego w poprzednich latach chodnika należy nawiązać sposób realizacji nawierzchni z kostki betonowej – w celu uzyskania efektu jednorodności i harmonii na realizowanym terenie (Rys.5.)

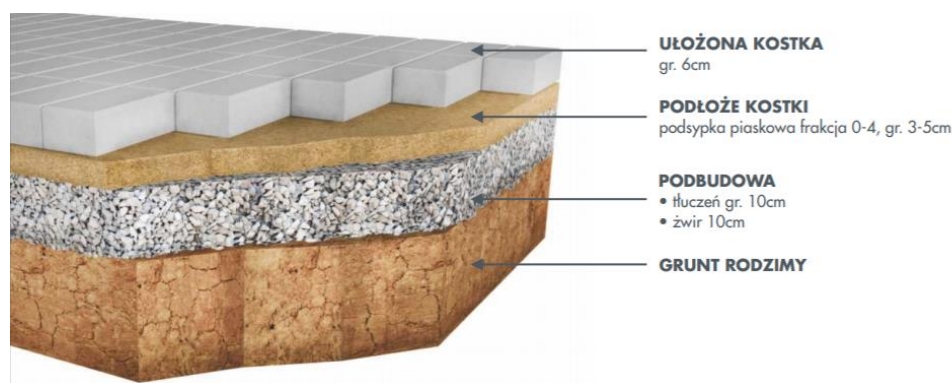
Nawierzchnia z kostki brukowej 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej.

Podbudowa o grubości 20 cm:

- tłuczeń – 10 cm
- żwir – 10 cm

Zasypka z piasku.

Spadek 1-2%, odwodnienie na teren zieleni.



**Rys.6. Schemat układania kostki brukowej o grubości 6 cm.**

Wykonanie podbudowy ma bardzo istotne znaczenie dla trwałości nawierzchni z kostki brukowej. Podbudowę należy wykonać z materiałów niespoistych, na uprzednio zagęszczonym, ubitym podłożu. Do wykonania podbudowy zastosować kruszywo łamane. Warstwa podbudowy ma być równomiernie rozłożona i zagęszczona.

W końcowym etapie prac wykonać zagęszczenie kostki. Zagęszczanie zagęszczarką o masie dostosowanej do wymiarów kostki, posiadającą grubą osłonę gumową.

Zagęszczanie kostki powoduje jej obniżenie, co należy uwzględnić przy wykonywaniu podbudowy.

Podsypka pod kostkę ma być luźna (niezagęszczona), o grubości 3-5 cm, wykonana z czystego piasku płukanego.

## **6. ZIELEŃ URZĄDZONA**

Podwórze przy ul. Zielonej od strony ul. Złotego Florena posiada już zieleń.

Istniejącą zieleń projektuje się wzbogacić o nowe nasadzenia. Planuje się aby przebudowywana przestrzeń działek została urządzona z udziałem zieleni wysokiej, średniej, bylin i traw ozdobnych, mimo istniejącego już charakteru.

Ze względu na charakter terenu priorytetem w doborze gatunków nowych nasadzeń są niewielkie wymagania zarówno odnośnie warunków glebowych, jak i pielęgnacji. Projektowany dobór gatunków charakteryzuje się tym, że po prawidłowym przygotowaniu gruntu i posadzeniu roślin, zgodnie ze sztuką ogrodniczą, zastosowana zieleń winna zachować żywotność i prawidłowo się rozwijać.

### **6.1. PROJEKT SZATY ROŚLINNEJ**

Aranżacja zieleni została dostosowana do charakteru terenu. Przestrzeń została zaprojektowana jako minimalistyczna i statyczna. Podstawę kompozycji zieleni, stanowią drzewa już istniejące. W aktualnie realizowanym etapie inwestycji projektowane elementy zostaną uzupełnione o wybrane gatunki zieleni wysokiej i średniej – drzewa i krzewy oraz wieloletnią roślinność zielną.

Projektuje się zastosowanie roślin najbardziej pasujących do istniejących warunków na teren objęty opracowaniem czyli gatunki lub odmiany:

- dobrze znoszące stanowiska nasłonecznione.
- mało wymagające co do gleby.
- wytrzymałe na okresowe przesuszenia.
- odporne na mróz.
- odporne na zapylenie.
- charakteryzujące się dużą odpornością na choroby i szkodniki.
- odporne na inne negatywne czynniki, które działają w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych.

Podstawą aranżacji zieleni jest stworzenie kompozycji z roślin już istniejących i roślin nowo nasadzonych, które będą ozdobne przez możliwie jak najdłuższy okres czasu w sezonie wegetacyjnym. Wykorzystano jedynie rośliny wieloletnie – drzewa, krzewy, trawy ozdobne. Pomijano rośliny wymagające zbyt dużego nakładu pracy. Gatunki i odmiany roślin dobrano w taki sposób, aby tworzyły harmonijną kompozycję przez cały sezon wegetacyjny.

### Preferowana struktura zieleni:

- Nasadzenia roślin z wykorzystaniem: drzew gatunków ozdobnych przez cały rok – gatunków iglastych i liściastych oraz krzewów obficie kwitnących,
- Wzbogacenie składu gatunkowego o drzewa o niewielkich wymiarach docelowych koron i wyróżniających się pokrojach ze względu na kształt korony np.: klon pospolity „*Globosum*” - o ozdobnych liściach przez cały sezon wegetacyjny – buk pospolity „*Purpurea Pendula*” - a także bogato i pięknie kwitnących szczególnie w okresie wiosennym - głóg dwuszyjkowy odm. „*Paul's Scarlet*”.
- Zastosowanie gatunków krzewów zimozielonych, iglastych – uatrakcyjniającego teren podwórza w okresie zimowym.
- Wprowadzenie gatunków krzewów obficie kwitnących od wczesnej wiosny o zróżnicowanych kolorach kwiatów, w celu osiągnięcia maksymalnych walorów dekoracyjnych: np. pięciornik krzewiasty '*Goldfinger*', pięciornik krzewiasty „*Marian Red Robin*” oraz o dekoracyjnych liściach, np. trzmielina Fortune'a „*Emerald'n Gold*” czy też irgi płożące.
- Zdecydowana większość gatunków łatwych w uprawie i nie wymagających zbyt dużych nakładów pracy.

W celu wzbogacenia występującej flory proponuje się dosadzenie drzew o charakterystycznych pokrojach – wyróżniających się ze względu na ograniczony wzrost. Zaplanowano nasadzenia nowej zieleni nie tylko drzew lecz również zieleni średniej – krzewów, która w istotny sposób zwiększy estetykę przebudowywanego podwórza.

Projekt zagospodarowania terenu zieleni zakłada wykonanie nasadzeń z zastosowaniem łącznie 14 gatunków, w tym odmian zastosowanych gatunków: 3 gatunki drzew i 9 gatunków, w tym odmian krzewów, w tym: 5 różnych krzewów (w tym, odmian należących do tego samego gatunku) krzewów liściastych i 2 odmiany krzewów iglastych / dwie odmiany tego samego gatunku (jałowca). Planowane nasadzenia drzew i krzewów kontrastują ze sobą, pokrojem, wybarwieniem liści, kolorem kwiatów oraz terminem kwitnienia.

Projektowane krzewy powinny być posadzone jako materiał szkółkarski o dużych rozmiarach, najlepiej o wysokości powyżej 60 cm - za wyjątkiem odmian karłowatych i o pokroju płożącym, i dobrze rozkrzewiony. Dzięki temu efekt dekoracyjny zostanie osiągnięty znacznie szybciej.

Walory ozdobne projektowanych gatunków krzewów przedstawia rozdział 6.2.

## 6.2. ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH ROŚLIN

Wykaz projektowanych roślin przedstawia tabela nr 1.

Gatunki w tabeli umieszczono w porządku alfabetycznym w odniesieniu do jej nazwy łacińskiej.

### WYKAZ PROJEKTOWANYCH GATUNKÓW ROŚLIN WIELOLETNICH

Tabela nr 1

Nr	NAZWA BOTANICZNA	NAZWA POLSKA
DRZEWA		
1.	<i>Acer platanoides</i> GLOBOSUM	Klon pospolity GLOBOSUM
2.	<i>Crataegus ×media</i> PAUL'S SCARLET	Głóg dwuszyjkowy PAUL'S SCARLET
3.	<i>Fagus sylvatica</i> PURPUREA PENDULA lub <i>Betula papyrifera</i>	Buk pospolity PURPUREA PENDULA lub brzoza papierowa
KRZEWY		
4.	<i>Berberis</i> „GREERT CARPET”	<i>Berberys Thunberga</i> “GREERT CARPET”
5.	<i>Berberis thunbergii</i> “ATHROPURPUREA”	<i>Berberys Thunberga</i> “ATHROPURPUREA”
6.	<i>Cotoneaster horizontalis</i> , <i>Cotoneaster perpusillus</i> , <i>Cotoneaster suecicus</i>	Irgi - do wyboru: Irga pozioma, Irga szwedzka
7.	<i>Cotoneaster perpusillus</i>	Irga karłowata
8.	<i>Euonymus fortunei</i> „EMERALD'N GOLD”	Trzmielina Fortune'a „EMERALD'N GOLD”
9.	<i>Juniperus horizontalis</i> „GOLDEN CARPET”	Jałowiec płozący „GOLDEN CARPET”
10.	<i>Juniperus horizontalis</i> „LIMEGLOW”	Jałowiec płozący odm. “LIMEGLOW”
11.	<i>Potentilla fruticose</i> 'GOLDFINGER'	Pięciornik krzewiasty 'GOLDFINGER'
12.	<i>Potentilla fruticose</i> “MARIAN RED ROBIN”	Pięciornik krzewiasty „MARIAN RED ROBIN”
13.	<i>Pennisetum alopecuroides</i> „RED HEAD” lub “BLACK BEAUTY”	Rozplenica japońska „RED HEAD” lub “BLACK BEAUTY”
14.	<i>Pennisetum alopecuroides</i> “HAMELN”	Rozplenica japońska “HAMELN”

Lokalizację projektowanych roślin przedstawia rysunek 2.



Zaprojektowane gatunki krzewów charakteryzują się wysokimi walorami dekoracyjnymi. Właściwie posadzone i pielęgnowane będą odporne na trudne warunki wzrostu i ewentualne dewastacje. Istotnym elementem wpływającym na dobór, układ i kompozycję projektowanej zieleni były także stosunkowo niewielkie nakłady na późniejszą pielęgnację.

Ilościowe zestawienie projektowanych gatunków przedstawia tabela nr 2.

Numer rośliny w wykazie odpowiada numerowi w projekcie zieleni - rysunek nr 2.

Walory dekoracyjne projektowanych gatunków i odmian zieleni zaprezentowano w rozdziale 6.5.

### **6.3. MATERIAŁ SZKÓŁKARSKI DO NASADZEŃ**

Zakupiony materiał roślinny nie może być przypadkowy, powinien posiadać odpowiednie cechy jakościowe i zdrowotne.

Cechy jakościowe jakim powinien odpowiadać zastosowany materiał:

- Materiał szkółkarski musi być czysty odmianowo, wyprodukowany zgodnie z zasadami agrotechniki szkółkarskiej.
- Rośliny powinny być zdrewniałe, zahartowane i prawidłowo uformowane z zachowaniem charakterystycznych dla gatunku i odmian pokroju, wysokości, szerokości i długości pędów, a także równomiernie rozgałęzione i rozkrzewione.
- Materiał musi być zdrowy, bez śladów żerowania szkodników, uszkodzeń mechanicznych, objawów będących skutkiem niewłaściwego nawożenia i agrotechniki.
- System korzeniowy powinien być dobrze wykształcony, nieuszkodzony, odpowiedni dla danego gatunku, odmiany i wieku rośliny.
- Rośliny pojemnikowe powinny posiadać silnie przerośniętą bryłę korzeniową.
- Rośliny kopane z dobrze wykształconym i zabezpieczonym systemem korzeniowym.
- Korzenie muszą być zabezpieczone przed wyschnięciem i przemrożeniem od momentu wykopania roślin w szkółce do czasu sadzenia.

#### **UWAGA !**

**Podczas sadzenia należy uwzględnić lokalizację poszczególnych gatunków, rozstaw sadzenia oraz ilości zalecane w danej skupinie.**

W przypadku wystąpienia niemożliwych do przewidzenia w momencie projektowania przeszkód w zaplanowanym rozmieszczeniu drzew czy krzewów w terenie, dopuszcza się przesunięcie sadzonych roślin w ramach projektowanych skupisk tego



samego gatunku. Fakt ten powinien być uzgodniony z inspektorem nadzoru oraz odnotowany w dzienniku budowy lub w protokole odbioru robót.

Najwłaściwsze terminy sadzenia to wiosna (jeszcze przed rozpoczęciem wegetacji) oraz jesień (po zakończeniu wegetacji). W przypadku zastosowania materiału w pojemnikach możliwe jest wykonanie sadzenia przez cały sezon. Sadzenie roślin powinno odbywać się w odpowiednich warunkach, w chłodne i wilgotne dni. Należy wstrzymać sadzenie, jeśli warunki zewnętrzne mogą niekorzystnie wpłynąć na wzrost rośliny.

Należy unikać warunków mogących utrudnić przyjęcie się roślin, jak na przykład zalane doły przeznaczone do sadzenia, zbite podłoże, stagnująca woda w miejscach przeznaczonych pod nasadzenia, zamarznięta ziemia, a także długotrwałe i silne wiatry itp.

W przypadku uszkodzonych części korzeni należy je uciąć ostrym narzędziem. Gęste sploty korzeni powinny zostać obcięte. Przy sadzeniu korzenie należy rozłożyć płasko na stożku uformowanym wewnątrz dołu. Krzewy należy sadzić na taką samą głębokość na jaką rosły w szkółce. Kontenery i elementy opakowania należy usunąć przed sadzeniem, zostawiając siatkę, jutę lub inne tkaniny zabezpieczające bryłę korzeniową przed rozsypaniem.

Wielkość dołów pod rośliny należy dostosować do wielkości bryły korzeniowej, przyjmuje się, że dół powinien być ok. dwa razy większy od bryły korzeniowej. Ściany i dno dołów powinny zostać spulchnione, ziemia użyta do zaprawy dołów musi być ziemią urodzajną (ogrodniczą). Ziemię sypiemy na dno dołu w warstwie nie mniejszej niż 10 cm. Po umieszczeniu rośliny w dole wolne przestrzenie wypełniamy ziemią stopniowo, najpierw do 1/3 i lekko ubijamy lub zamulamy wodą, a następnie wypełniamy pozostałą część dołu. Przycięcie częściowe rośliny tuż po posadzeniu (głównie liściastych) powoduje m. in. Ograniczenie transpiracji oraz wymusza bardziej zdecydowany i przyspieszony rozwój bryły korzeniowej. Jest to zabieg konieczny podnoszący gwarancję dobrego przyjęcia się rośliny w nowym środowisku. Należy jednak pamiętać by nie przycinać zbyt silnie roślin. Zbyt mocne cięcie może stanowić barierę i spowodować zahamowanie wzrostu i rozwoju rośliny, a nawet spowodować tzw. odrzut, czyli nie przyjęcie się rośliny w gruncie. Świeżo wysadzona do gruntu roślina wymaga stałego podlewania, szczególnie w okresie suszy. Ważne jest też zwracanie uwagi na stan zdrowotny materiału roślinnego przed i po posadzeniu.

#### 6.4. NOWE NASADZENIA

Do zaaranżowania zieleni proponuje się wykorzystać kilka gatunków drzew i krzewów o wyróżniających się walorach dekoracyjnych, które nie osiągają po kilkudziesięciu latach dużych rozmiarów.

##### Zestawienie projektowanych roślin wieloletnich

Zaproponowano nasadzenie 14 gatunków roślin i odmian wieloletnich: drzew i krzewów liściastych i iglastych, oraz traw ozdobnych, w tym:

- 3 gatunki drzew liściastych,
- 9 gatunków, w różnych odmianach, krzewów liściastych i iglastych, w tym:
  - ✓ 7 gatunków / odmian krzewów liściastych,
  - ✓ 1 gatunek w 2 odmianach krzewów iglastych zimozielonych,
- 1 gatunek w 2 odmianach traw ozdobnych,

Razem: **613 szt.** roślin należących do **14 gatunków** i odmian.

##### Łącznie zaprojektowano:

**613 szt. roślin** wieloletnich na co składa się:

- **12 szt.** drzew liściastych,
- **439 szt.** krzewów liściastych,
- **112 szt.** krzewów iglastych w formie skupin.
- **50 szt.** traw ozdobnych

Ilościowe zestawienie projektowanych gatunków przedstawia tabela nr 2.

#### ILOŚCIOWE ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH GATUNKÓW

Tabela nr 2

Nr	NAZWA BOTANICZNA	NAZWA POLSKA	ILOŚĆ ROŚLIN [SZT.]
DRZEWA			
1.	<i>Acer platanoides GLOBOSUM</i>	Klon pospolity GLOBOSUM	6
2.	<i>Crataegus ×media PAUL`S SCARLET</i>	Głóg dwuszyjkowy PAUL`S SCARLET	5

3.	<i>Fagus sylvatica</i> PURPUREA <i>PENDULA</i> lub <i>Betula</i> <i>papyrifera</i>	Buk pospolity PURPUREA PENDULA lub brzoza papierowa	1
		RAZEM DRZEWA:	<b>12 szt.</b>
<b>KRZEWY</b>			
4.	<i>Berberis „GREERT CARPET”</i>	Berberys Thunberga “GREERT CARPET”	5
5.	<i>Berberis thunbergii</i> <i>“ATHROPURPUREA”</i>	Berberys Thunberga “ATHROPURPUREA”	8
6.	<i>Cotoneaster horizontalis</i> , <i>Cotoneaster perpusillus</i> , <i>Cotoneaster suecicus</i>	Irgi - do wyboru: Irga pozioma, Irga szwedzka	240
7.	<i>Cotoneaster perpusillus</i>	Irga karłowata	56
8.	<i>Euonymus fortunei</i> <i>„EMERALD'N GOLD”</i>	Trzmielina Fortune'a „EMERALD'N GOLD”	110
9.	<i>Juniperus horizontalis</i> <i>„GOLDEN CARPET”</i>	Jałowiec płozący „GOLDEN CARPET”	60
10.	<i>Juniperus horizontalis</i> <i>„LIMEGLOW”</i>	Jałowiec płozący odm. “LIMEGLOW”	52
11.	<i>Potentilla fruticose</i> <i>'GOLDFINGER'</i>	Pięciornik krzewiasty 'GOLDFINGER'	10
12.	<i>Potentilla fruticose</i> “ <i>MARIAN</i> <i>RED ROBIN”</i>	Pięciornik krzewiasty „ <i>MARIAN</i> <i>RED ROBIN”</i>	10
		RAZEM KRZEWY:	<b>551 szt.</b>
<b>TRAWY OZDOBNE</b>			
13.	<i>Pennisetum alopecuroides</i> <i>„RED HEAD”</i> lub <i>“BLACK</i> <i>BEAUTY”</i>	Rozplenica japońska „RED HEAD” lub “BLACK BEAUTY”	20
14.	<i>Pennisetum alopecuroides</i> <i>“HAMELN”</i>	Rozplenica japońska “HAMELN”	30
		RAZEM TRAWY OZDOBNE:	<b>50 szt.</b>
		<b>RAZEM ROŚLIN:</b>	<b>613 szt.</b>

## 6.5. WALORY OZDOBNE PROJEKTOWANYCH ROŚLIN

### 6.5.1. Szpaler klonów w południowym fragmencie opracowania – nr R1 i R2.

*Lokalizacja:* szpaler drzew wzdłuż chodnika dla pieszych w południowej części opracowania. Zaprojektowany gatunek, *Acer platanoides* GLOBOSUM, odporny na warunki miejskie, w odmianie o ograniczonych rozmiarach koron, nie wymagających systematycznego cięcia w celu ich redukcji.

Drzewa posadzone w sąsiedztwie nawierzchni przepuszczalnej - utwardzonej geokrą – na 2 rabatach (nr 1 i 2) „zielonych wyspach” zagospodarowanych nasadzeniami z krzewów okrywowych nie wymagającymi cięć formujących.

Charakterystyka rośliny:



***Klon pospolity GLOBOSUM***  
***Acer platanoides Globosum***

Niewielkie bardzo ładne drzewko o atrakcyjnej, gęstej i kulistej koronie i pięknych liściach w głębokiej zielonej barwie.

Niebywałą zaletą tej odmiany jest to, że regularny kształt korony zostaje uzyskany bez konieczności jej formowania.

Roślina jest całkowicie mrozoodporna i wytrzymuje okresowe niedobory wody.

Roślina ma małe wymagania glebowe, dobrze rośnie na ubogich i jałowych glebach, jest tolerancyjne względem pH podłoża.

*W przypadku braku możliwości zakupu projektuje się jako gatunek zamienny Acer pseudoplatanus „Golden Globe”, Acer campestre „Nanum” lub Catalpa bignonioides 'Nana'.*

### 6.5.2. Szpaler głogów w północnym fragm. - wzdłuż ul. Złotego Florena - nr R 6 i R7.

*Lokalizacja:* po obu stronach wjazdu, przy schodach, poniżej skarpy.

**Gatunki projektowane:**

**Drzewa:**

- Głóg pośredni „PAUL'S SCARLET”- poniżej skarpy

Krzewy płożące pod koronami głogów i na skarpie: *Irgi: gatunki rekomendowane do okrywania skarpy – do wyboru: Cotoneaster horizontalis, C. perpusillus, C. suecicus*

Sposób sadzenia irgi:

- na zboczu skarpy kierując pędy ku górze.

Irga ma wypełniać pas zieleni wzdłuż chodnika ul. Złoty Floren obejmujący skarpe. Ma stanowić zwartą, bardzo gęstą, jednogatunkową płaszczyznę pod nasadzeniami nowych

drzew oraz na skarpach pomiędzy chodnikiem i wnętrzem podwórzowym. Przy właściwym przygotowaniu podłoża, po latach nie będzie wymagała żadnej pielęgnacji. Charakterystyka rośliny:



**Głóg pośredni PAUL'S SCARLET**  
***Crataegus xmedia Paul's Scarlet***

Paul's Scarlet to odmiana głogu ozdobnego dorastająca do 6 metrów wysokości. Korona tworzy ładny, kulisty pokrój. Liście gęsto porastające drzewo są niewielkie ciemnozielone o błyszczącej powierzchni blaszki. Na przełomie maja i czerwca na drzewie pojawiają się obficie pełne, ciemno-czerwone kwiaty.

**6.5.3. Soliterowe nasadzenie - wschodni fragment terenu opracowania – nr R4.**

**Lokalizacja:** zlokalizowana na przestrzeni trawnika pomiędzy istniejącą roślinnością o charakterze „bardzo naturalnym” (zagospodarowanej przez nasadzenia planowe oraz samosiewy), pojemnikami na odpady oraz ul. Złoty Floren.

**Charakter nasadzeń:** Okazałe soliterowe drzewo o wyróżniającym się pokroju i kolorze liści purpurowy akcent kolorystyczny np. buk lub jednogatunkowa skupina drzew (np. 3 szt. lub forma wielopienna) - jasny akcent kolorystyczny - proponowana brzoza papierowa.

**Gatunki projektowane:**

- *Fagus „Purpurea Pendula”* zamiennik *Betula papyrifera*

W sąsiedztwie solitera wzdłuż chodnika dla pieszych projektowany jest żywopłot obwódkowy z krzewów nie wymagających intensywnego cięcia: *Euonymus fortunei* „Emerald'n'Gold”.

Charakterystyka roślin:



**Buk pospolity PURPUREA PENDULA**  
***Fagus sylvatica Purpurea Pendula***

Niezwykle atrakcyjna roślina o silnym akcencie kolorystycznym i malowniczym pokroju. Ma zwisającą, parasolowatą koronę i efektowne ciemnoczerwone, błyszczące liście, jesienią przebarwiających się na kolor czerwono-brązowy. Pędy zwisające do ziemi, efektowne także w stanie bezlistnym, pokrój płaczący. Kora gładka, popielatoszara. Dopuszcza się możliwość wykorzystania buka rosnącego na Placu Słowiańskim, który został przeznaczony do usunięcia. Przesadzenia drzewa dokonać zgodnie ze sztuką ogrodniczą.

W przypadku braku możliwości zakupu projektuje się jako gatunek zamienny brzozę papierową.





**Brzoza papierowa**  
***Betula papyrifera***

Szybko rosnąca brzoza o małych wymaganiach glebowych. Cechą charakterystyczną jest ładna kredowobiała kora z różowym przebarwieniem okrzężnie łuszcząca się cienkimi płatami. Pochodzi z Ameryki Północnej, w Polsce uprawiana jako drzewko ozdobne. Liście mają duże, do 10 cm, z wierzchu lekko owłosione. Młode sadzonki nie mają jeszcze białej barwy, ale z czasem gdy pień grubieje kora staje się kredowobiała. Nie ma szczególnych wymagań co do stanowiska. Wykazuje wysoką odporność na mróz i na choroby.



#### **6.5.4. KRZEWY**

Proponowany dobór gatunków ogranicza się do krzewów łatwych w uprawie, bez dużych wymagań co do gleby oraz nie wymagających intensywnych zabiegów pielęgnacyjnych w celu uzyskania zamierzonego efektu dekoracyjnego np. konieczności ich formowania. Krzewy są sadzone w jednogatunkowych skupinach np. na skarpach nr 5-7, w formie żywopłotów obwódkowych np. nr 4 lub wielogatunkowych rabat nr 1-3. Zaprojektowane o zróżnicowanych walorach dekoracyjnych: gatunki zarówno liściaste jak i iglaste ozdobne z kwiatów, liści.

Proponuje się ograniczyć ilość gatunków i odmian do max 4-5, w celu ułatwienia prac pielęgnacyjnych.

#### **Gatunki projektowane:**

- *Berberis „Greert Carpet”*
- *Berberis thunbergii „Atropurpurea”*
- *Cotoneaster horizontalis*
- *Euonymus fortunei „EMERALD’N GOLD”*
- *Juniperus horizontalis „Golden Carpet”*
- *Juniperus horizontalis „Limeglow”*
- *Potentilla fruticose „Goldfinger”*
- *Potentilla fruticose „Marian Red Robin”*.

## Charakterystyka roślin:



***Berberis Thunbergia "GREERT CARPET"***  
***Berberis „GREERT CARPET"***

Odmiana o płozących, rozłożystych pędach tworząca "zielony dywan". Jego charakterystyką jest przebarwienie liści z jasnozielonego do czerwono szkarłatnego na jesień. Liście są małe, owalne, gęsto osadzone na pędach. Od maja do czerwca wytwarza drobne, żółte kwiaty. Odmiana ta nadaje się do sadzenia jako roślina okrywowa, w zgrupowaniach. Najlepiej rośnie na stanowisku słonecznym, na glebie umiarkowanie żyznej. Jest odporna na mróz, suszę i zanieczyszczenia powietrza.



***Berberis Thunbergia "ATHROPURPUREA"***  
***Berberis thunbergii "ATHROPURPUREA"***

Ciernisty krzew o pokroju kopulastym. Liście purpurowoczerwone opadające na zimę. Kwiaty żółte. Owoce czerwone. Preferuje stanowiska słoneczne lub lekko cieniste; gleby całkiem kwaśne do umiarkowanie alkalicznych. Znosi niskie temperatury i okresową suszę. Nadaje się na żywopłoty, szpalery i do zestawień kolorystycznych.



***Irgi - do wyboru: I. pozioma, I.szwedzka***  
***Cotoneaster horizontalis, Cotoneaster perpusillus,***  
***Cotoneaster suecicus***

Wszystkie z wymienionych gatunków świetnie nadają się do okrywania skarp, tworząc zimozielone lub półzimozielone kobierce. Białe, niewielkie kwiatki pojawiają się na gałązkach w czerwcu, a następnie przekształcają się w drobne czerwone owoce, które dość długo zdobią krzewy. Wszystkie gatunki są bardzo tolerancyjne co do warunków glebowych i nie wymagają częstego podlewania.



***Irga karłowata***  
***Cotoneaster perpusillus***

Roślina prosta w uprawie, nie ma też zbyt wielkich wymagań co do gleby. Dobrze będzie czuła się w zwykłej glebie ogrodowej. Najlepszym stanowiskiem jest dla niej stanowisko słoneczne, ewentualnie lekko zacienione.

Dekoracyjna roślina okrywowa, polecana do ogrodów, na rabaty, skalniaki, a także do obsadzania skarp.





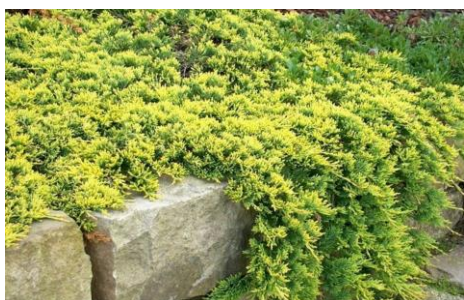
**Trzmielina Fortune'a „EMERALD'N GOLD”**  
***Euonymus fortunei* „EMERALD'N GOLD”**

Niewysoki, zimozielony krzew. Liście nieduże, zielone z jaskrawo-żółtymi brzegami. Jesienią zmieniają barwę na zielono-różowo-żółtą. Dorasta do około 0,4 m wysokości i ok 0,8 m szerokości. Doskonale nadaje się na każde stanowisko od słonecznego do cieniowego. Nie ma specjalnych wymagań co do gleby, rośnie na każdej nawet przeciętnej glebie. Rośliny przycięte - dobrze pokrywają powierzchnię.



**Jałowiec płózący „GOLDEN CARPET”**  
***Juniperus horizontalis* „GOLDEN CARPET”**

Płóząca się odmiana jałowca, która tworzy w ogrodzie gęste, zielone kobierce. Roślina osiąga ledwie 10 – 15 cm wysokości i ponad metrową średnicę. Jałowiec płózący Golden Carpet posiada długie, rozłożyste, pędy, których końce są łukowato wygięte i nieznacznie uniesione ku górze. Krzew jest bardzo obficie ulistniony przez pięknej barwy igły. Posiadają bardzo ładny, złocisto-zielony kolor, którego intensywności uzależniona jest od stanowiska. Im więcej słońca, tym igły są bardziej żółte i złociste, przy mniejszej intensywności promieni słonecznych ich barwa staje się bardziej zielona. Jesienią krzew zmienia swe ubarwienie na pomarańczowo-brązowe, jednak wiosną na powrót staje się złocisty. Jest nieskomplikowany w uprawie i w pełni mrozoodporny. Najpiękniej rośnie na stanowiskach słonecznych i piaszczystych oraz suchych glebach, o lekko kwaśnym odczynie. Z krzewów można uzyskać gęste i okazałe, liściaste dywany, które z powodzeniem mogą zastępować trawę.



**Jałowiec płózący odm. „LIMEGLOW”**  
***Juniperus horizontalis* „LIMEGLOW”**

Efektowny krzew, odmiana o rozłożystym i zwartym pokroju. Po 10 latach osiąga 0,3 m wys. i 0,8 m szerokości. Wiosną zabarwienie przybiera piękny, złocistożółty kolor, Latem jest żywo zielone, zaś na jesień i zimę przebarwiają się na kolor miedziany. Mało wymagająca co do podłoża. Znosi warunki miejskie, jest odporna na różnego rodzaju choroby i w pełni mrozoodporna. Polecana do barwnych kompozycji zarówno do ogrodów przydomowych, skalnych, jak i na publiczne tereny zieleni.





**Pięciornik krzewiasty 'GOLDFINGER'**  
*Potentilla fruticosa* 'GOLDFINGER'

Niewielki, zaokrąglony krzew, gęsto krzewiący się. Dorasta do 1 m wys. Jedną z najlepszych odmian pięciornika. Kwiaty jaskrawo ciemnożółte, stosunkowo duże, do 5 cm śr., Kwitnie bardzo długo, VI-X. Wymaga słonecznego stanowiska. Najlepiej rośnie na glebach lekkich - piaszczystych lub piaszczysto-gliniastych. Bardzo odporna na ekstremalne warunki odmiana, długo kwitnąca, niepodatna na mączniaka, o wszechstronnym zastosowaniu. Niewymagający, łatwy w uprawie, okrywowy krzew do ogrodów skalnych, na rabaty, do parków, zieleni osiedlowej.



**Pięciornik krzewiasty „MARIAN RED ROBIN”**  
*Potentilla fruticosa* “MARIAN RED ROBIN”

Niski, dość szeroki, gęsty krzew o pokładających się pędach. Wysoki ok. 0,5 m, przy szer. 1 m. Liście jasnozielone, niewielkie, złożone. Kwiaty intensywnie czerwone, pod spodem kremowe, o promienistej koronie, rozwijają się VI-IX. Zachowuje najlepiej kolor ze wszystkich czerwonych odmian, niezależnie od nasłonecznienia i temperatury. Pięciornik najlepiej rośnie w słońcu. Znosi niskie temperatury, suszę i zanieczyszczenia powietrza. Polecany do sadzenia w grupach, na obwódki i rabaty oraz jako roślina okrywowa - w ogrodach i terenach zieleni.

#### 6.5.5. TRAWY OZDOBNE

##### Gatunki projektowane:

- *Pennisetum alopecuroides* „RED HEAD” lub “BLACK BEAUTY”
- *Pennisetum alopecuroides* “HAMELN”

##### Charakterystyka roślin:

Rozplenice japońskie są roślinami bardzo atrakcyjnymi, jednymi z najpiękniejszych traw ozdobnych. Ich liście utrzymują się bardzo długo, dlatego są jednymi z niewielu roślin zdobiących ogród zimą.

Rozplenice dobrze prezentują się w grupie lub pojedynczo. Tworzą gęste regularne, gęste kępy, wysokości 60-80 cm, złożone z liści rozkładających się równomiernie na wszystkie strony. We wrześniu i październiku wyrastają efektowne, puszyste, kłosowate kwiatostany na wzniesionych lub lekko przegiętych źdźbłach. Wieloletnie egzemplarze wydają corocznie po 50-70, a nawet 100 kłosów. Zdobia one roślinę zarówno w stanie świeżym jak i po zaschnięciu, utrzymując się przez całą zimę. Rozplenica na rabacie nadaje kompozycjom lekkości i uroku.



*Rozplenica japońska „RED HEAD” lub  
„BLACK BEAUTY”*



*Pennisetum alopecuroides „RED HEAD” lub  
„BLACK BEAUTY”*



*Rozplenica japońska „HAMELN”*



*Pennisetum alopecuroides „HAMELN”*



Łączna powierzchnia zagospodarowana przez zielen istniejącą i projektowaną: **482 m<sup>2</sup>**

#### **UWAGA !**

**Odmiany projektowanych gatunków mają znaczenie. W trakcie realizacji inwestycji projektowane gatunki i ich odmiany nie powinny być wymieniane na inne, gdyż zamierzony efekt może nie zostać uzyskany.**

Lokalizację nasadzeń projektowanych roślin oraz zestawienie ilościowe przedstawia projekt techniczny zieleni – rys 2.

#### **6.6. JAKOŚCIOWE WYMAGANIA MATERIAŁU SZKÓŁKARSKIEGO**

Powodzenie uprawy projektowanej roślinności oraz efekt estetyczny nowo zakładanego terenu zieleni w bardzo dużym stopniu zależy od zakupionego materiału

szkółkarskiego. Oszczędności wynikające z tanich i często zbyt młodych roślin w praktyce mogą okazać się nieopłacalne.

Pamiętać należy, że tylko zdrowy materiał nasadzeniowy zapewnia prawidłowy wzrost posadzonych roślin. Zaleca się zakup roślin w pojemnikach.

Przy ocenie jakości materiału szkółkarskiego uwzględniamy:

**1. Wielkość rośliny:**

- **Drzewa** – obwód pnia, wysokość,
- **krzewy** – wysokość, ilość pędów,

**Uwaga!**

**Zaleca się nabyć materiał szkółkarski o dużych rozmiarach, sprzedawany w pojemnikach, z dobrze wykształconą bryłą korzeniową.**

## **WIELKOŚĆ PROJEKTOWANYCH ROŚLIN**

### **A. DRZEWA**

**Tabela nr 4**

Nr	NAZWA BOTANICZNA	NAZWA POLSKA	OBWÓD PNIA WYSOKOŚĆ POJEMNIK
1	<i>Acer platanoides GLOBOSUM</i>	Klon pospolity GLOBOSUM	Mat. Kop. BR. Pa, [16-18], 200-220
2	<i>CRATAEGUS laevigata 'Pauls Scarlet'</i>	Głóg dwuszyjkowy 'Pauls Scarlet'	Mat. Kop. BR [12-14], 320 -380cm
3	<i>Fagus sylvatica PURPUREA PENDULA</i> lub <i>Betula papyrifera</i>	Buk pospolity PURPUREA PENDULA lub brzoza papierowa	Mat. Kop. BR [20-25] 200-220 cm

### **B. KRZEWY**

**Tabela nr 5**

Nr	NAZWA BOTANICZNA	NAZWA POLSKA	POJEMNIK WYSOKOŚĆ
4	<i>Berberis „GREERT CARPET”</i>	Berberys Thunberga “GREERT CARPET”	C 2-3, h=20-40
5	<i>Berberis thunbergii</i>	Berberys Thunberga	C 2-3, h=20-40

	"ATHROPURPUREA"	"ATHROPURPUREA"	
6	<i>Cotoneaster horizontalis</i> , <i>Cotoneaster perpusillus</i> , <i>Cotoneaster suecicus</i>	Irgi - do wyboru: Irga pozioma, Irga szwedzka	C 2-3, h=20-30, fi 20-40 cm
7	<i>Cotoneaster perpusillus</i>	Irga karłowata	C 2, h=20-30, fi 20-40 cm
8	<i>Euonymus fortunei</i> „EMERALD'N GOLD"	Trzmielina Fortune'a „EMERALD'N GOLD"	C 2, h= 30
9	<i>Juniperus horizontalis</i> „GOLDEN CARPET"	Jałowiec płozący „GOLDEN CARPET"	C 2, h=20-30
10	<i>Juniperus horizontalis</i> „LIMEGLOW"	Jałowiec płozący odm. „LIMEGLOW"	C 2, h=20-30
11	<i>Potentilla fruticose</i> 'GOLDFINGER'	Pięciornik krzewiasty 'GOLDFINGER'	C 2, h=20-30
12	<i>Potentilla fruticose</i> "MARIAN RED ROBIN"	Pięciornik krzewiasty „MARIAN RED ROBIN"	C 2, h=20-30

### C. TRAWY OZDOBNE

**Tabela nr 6**

Nr	NAZWA BOTANICZNA	NAZWA POLSKA	POJEMNIK
13	<i>Pennisetum alopecuroides</i> „RED HEAD" lub "BLACK BEAUTY"	Rozplenica japońska „RED HEAD" lub „BLACK BEAUTY"	C3
14	<i>Pennisetum alopecuroides</i> „HAMELN"	Rozplenica japońska „HAMELN"	C3

#### Skróty użyte w kolumnie 4

**14-16, 18-20** - obwód pnia drzewa w cm na wys. 130 cm.

**C1, C5, C10.....C50** - pojemnik w litrach

**50 cm/+** - wysokość krzewu

**Mat. Kop. BR** - materiał kopany z bryłą korzeniową

**P9, P11** - wielkość doniczki bylin lub traw

Kupując materiał szkółkarski należy zwrócić również uwagę na:

- 1. Bryłą korzeniową** - Podłoże w pojemniku powinno być równomiernie przerośnięte korzeniami, bryła korzeniowa ma pozostać w całości po usunięciu pojemnika. Na jej spodniej stronie nie może występować zbyt gęste splątanie korzeni, których wierzchołki winny być jasne i żywotne. Na organach trwałych bylin (kłącza, bulwy, korzenie, zdrewniałe nasady tegorocznych pędów) powinny być widoczne pąki odnawiające, ewentualnie przyziemne rozety liści.

**2. Części nadziemne** - W okresie wegetacji rośliny mają być silne, bez widocznych uszkodzeń mechanicznych i objawów chorobowych, właściwie wybarwione.

Materiał roślinny powinien być zgodny z normami: PN-87/R-67022 i PN-87/R-67023 - ozdobne drzewa i krzewy liściaste i iglaste. Ponadto rośliny winne być właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest właściwa nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy. Materiał szkółkarski roślin ozdobnych przeznaczony do handlu musi być czysty odmianowo, wyprodukowany zgodnie z zasadami agrotechniki szkółkarskiej i odpowiadać określonym w zaleceniach wymaganiom. Rośliny powinny być zdrewniałe, zahartowane oraz prawidłowo uformowane z zachowaniem charakterystycznych dla gatunku i odmiany pokroju, wysokości, szerokości i długości pędów a także równomiernego rozkrzewienia i rozgałęzienia. Materiał musi być zdrowy, bez śladów żerowania szkodników, uszkodzeń mechanicznych, objawów będących skutkiem niewłaściwego nawożenia i agrotechniki. System korzeniowy powinien być dobrze wykształcony, nieuszkodzony, odpowiedni dla danego gatunku, odmiany i wieku rośliny. Bryła korzeniowa powinna być dobrze przerośnięta i odpowiednio duża w zależności od gatunku, odmiany i wieku rośliny. Rośliny pojemnikowe powinny posiadać silnie przerośniętą bryłę korzeniową i być uprawiane w pojemnikach o pojemności proporcjonalnej do wielkości rośliny.

Ponadto rośliny pojemnikowe powinny odpowiadać wszystkim wyżej wymienionym wymaganiom. W ofertach, na etykietach, listach przewozowych itd. dotyczących roślin pojemnikowych powinna być podana pojemność i rodzaj pojemnika. Rośliny muszą być za każdym razem szkółkowane w rozstawie umożliwiającej odpowiedni rozwój, charakterystyczny dla gatunku.

## **7. TECHNOLOGIA REALIZACJI ZIELENI**

Aby projektowana roślinność była prawdziwą ozdobą trzeba ją prawidłowo posadzić, a potem starannie pielęgnować. Prace związane z realizacją zieleni należy rozpocząć po całkowitym zakończeniu prac budowlanych związanych z wykonaniem nawierzchni przepuszczalnej z geokraty oraz przebudową istniejących ciągów komunikacyjnych z kostki betonowej polbruk.

### **PRACE PRZYGOTOWAWCZE**

Po zakończeniu prac budowlanych polegających na wykonaniu nawierzchni z geokraty i wymiany na nową nawierzchni z kostki polbruk przystąpić do realizacji zieleni urządzonej. Niezwykle istotnym elementem jest odpowiednie przygotowanie gleby do nasadzeń. Najlepsze efekty wzrostu i rozwoju sadzonych roślin na terenach zielonych

zaobserwowano na mieszance podłoża: Substrat uniwersalny fr. 0-20 mm, 250 l + 1 kg nawozu wieloskładnikowego + glina w dawce 20 kg, (nawóz wieloskładnikowy „na start”, tzn. z dawką azotu nim. 12%). Dodatkowo ww. mieszanka podłoża, dalej zwana ziemią urodzajną powinna mieć gruzelkową strukturę i charakteryzować się dużą porowatością. Zawartość materii organicznej powinna wahać się między 2-5%. Jej odczyn powinien być zbliżony do naturalnego (pH 6,5 – 7,5), powinna zawierać możliwie najmniej grudek, kamienia, oraz korzeni chwastów trwałych. Nie należy stosować torfu jako ziemi urodzajnej, gdyż nie posiada on właściwych cech mechanicznych podłoża pod tereny zieleni, ulega przesychnianiu i rozwiewaniu. Jego ewentualny udział jako domieszka mająca wpływ na pojemność wodną nie może objętościowo przekroczyć 7%.

Ziemię urodzajną należy zastosować w celu zaprawy dołów pod planowane nasadzenia. Dodatkem do niej może być ziemia kompostowa, służąca do nawożenia gleby. Stosowane komposty, powstają w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w pryzmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Do ściółkowania należy wykorzystać korę, powinna ona być uprzednio kompostowana przez sześć tygodni z dodatkiem około 1 kg azotu/m<sup>3</sup> kory. Taki zabieg przyspiesza rozkład kory, doprowadza do właściwych relacji węgla i azotu oraz zabija patogeny chorobowe, jaja i szkodliwe insekty. Zastosowana ściółka powinna być gruboziarnista.

Należy zadbać o to, aby czas od odebrania roślin ze szkółki do nasadzenia go na docelowym stanowisku był jak najkrótszy. Bryły korzeniowe roślin zarówno podczas transportu, jak i magazynowania, powinny być maksymalnie dobrze zabezpieczone przez działaniem czynników atmosferycznych, szczególnie takich jak słońce, wiatr i mróz. Powodują one mianowicie bardzo niekorzystne dla przyszłości roślin przesuszenie bryły.

## **Wymagania dotyczące sprzętu ogrodniczego**

Używany sprzęt powinien mieć wszystkie aktualnie wymagane dokumenty, dopuszczające go do stosowania, potwierdzone przez dozór techniczny. Stosowany sprzęt powinien być utrzymywany w ciągłej sprawności technicznej, winien być należycie konserwowany, a okresowe przeglądy wykonywane systematycznie i zgodnie z przepisami. Sprzęt powinien być zawsze zabezpieczony przed użyciem go przez osoby nie powołane, nieodpowiednie czy nie przygotowane do jego użytkowania.

Roboty należy prowadzić zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami sztuki ogrodniczej, z należytą starannością i fachowością, przez osoby do tego uprawnione odpowiednio przeszkolone oraz przygotowane, w przypadkach wymaganych prawem pod nadzorem osób uprawnionych.



## **Wymagania dotyczące transportu zieleni**

Transport zieleni może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów. W czasie transportu krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach. Krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia rośliny powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

### **7.1. WYKONANIE NOWYCH NASADZEŃ**

Sadzenie roślin zgodnie z lokalizacją przedstawioną w projekcie zieleni - na rysunku nr 2.

#### **7.1.1. SADZENIE DRZEW**

Aby jak najszybciej po nasadzeniu uzyskać oczekiwany efekt estetyczny należy zakupić materiał szkółkarski o dużych rozmiarach (najkorzystniej jest gdy jest to materiał w pojemnikach). Im lepszej jakości i większy materiał nasadzeniowy zostanie posadzony tym uzyskamy lepszy i szybszy efekt estetyczny.

Dół wykopany pod drzewo powinien być wyraźnie większy od bryły i mieć pochyłe boki. Głębokość dołu powinna być taka sama, jak wysokość bryły. Najlepiej jest używać pali z drewna kasztanowca, gdyż nie wymagają one impregnacji i mogą być używane wielokrotnie. Do jednego drzewa potrzebujemy dwóch pali o długości 240 cm. 1/3 pala powinno być w ziemi, a 2/3 wystawać ponad powierzchnię gruntu. Pale należy wbić pod niewielkim kątem, odchylając je lekko do zewnątrz od pnia drzewa. Zarówno dno dołu, jak i później jego resztę uzupełniamy ziemią urodzajną, zmieszaną pół na pół z ziemią rodzimą. Dosypywaną mieszankę trzeba kilka razy dokładnie udeptać.

Przed włożeniem drzewa do dołu należy ocenić, czy jego korona wymaga przycięcia. Jeżeli tak, w pierwszej kolejności wycinamy uszkodzone, np. połamane w czasie transportu lub przeładunku pędy. Wycina się również pęd, który może być konkurencyjny w stosunku do przewodnika.

Po włożeniu bryły do odpowiednio głębokiego i szerokiego dołu sprawdzamy, czy jej górna krawędź znajduje się na równi z docelowym poziomem gruntu, ewentualnie trochę powyżej. Można się w tym celu znowu posłużyć się palikiem. Jeżeli okazuje się, że dół jest jednak za głęboki, należy uzupełnić ziemię pod bryłą. Gdy bryła znajduje się już na odpowiedniej wysokości, uzupełniamy boki dołu mieszanką ziemi urodzajnej i rodzimej, udeptując każdą dosypaną warstwę. Po wypełnieniu całego dołu ziemią rozcinamy siatkę drucianą u nasady pnia i rozchylamy jutę. Następnie przymocowujemy pień drzewa do

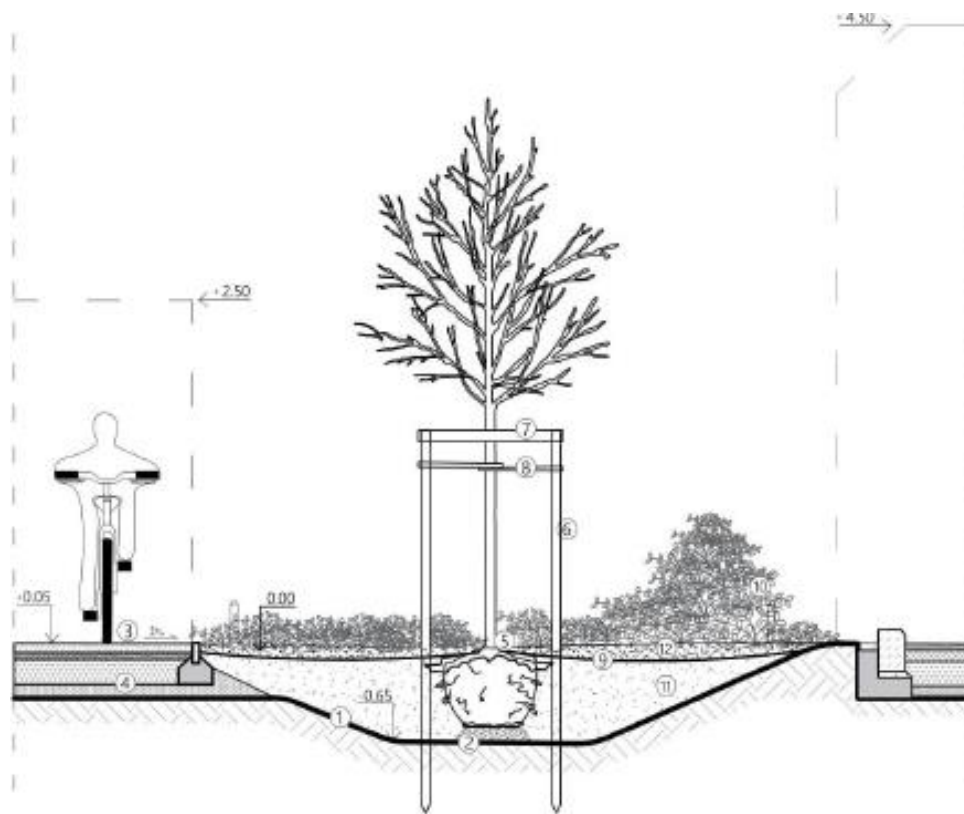
palików odpowiednią taśmą. Należy lekko naciągnąć paliki do pnia drzewa i przybić taśmę w kilku miejscach do palików. Po wypełnieniu dołu podłożem do wysokości poziomu gruntu, wokół drzewa, w odległości ok. 50 cm od pnia, wykonujemy misę, która pozwoli na zatrzymywanie wody w trakcie podlewania lub opadów. Po posadzeniu drzewo należy podlać. Jednorazowo średniej wielkości drzewo powinno otrzymać ok. 100 l wody.

### **Uwaga!**

**Zbyt głębokie sadzenie jest przyczyną nr 1 zamierania młodych drzew!**

Mniej ryzykowne jest posadzenie drzewa trochę za płytko, niż za głęboko. Na skutek opadów atmosferycznych i podlewania drzewo w ciągu jednego sezonu i tak osiadzie głębiej w podłożu, więc de facto znajdzie się na odpowiedniej głębokości.

**Ilość drzew: 12 szt.**



**Rys.7 . Prawidłowe sadzenie i zabezpieczenie drzewa.**

### **7.1.2. SADZENIE KRZEWÓW**

Aby jak najszybciej po nasadzeniu uzyskać oczekiwany efekt estetyczny to liczba roślin na 1 metr powinna zależeć w dużym stopniu od wielkości zakupionego materiału szkółkarskiego. Oczywiście im gęściej posadzimy sadzonki tym szybciej uzyskamy efekt połączenia się w całość.

Należy zakupić materiał szkółkarski jak najbardziej rozkrzewiony. W przypadku braku możliwości zakupu zaprojektowanych egzemplarzy o wymiarach umożliwiających im rozwój i przetrwanie na terenach zieleni należy zwiększyć ilość sztuk jednocześnie zmniejszając odstęp między roślinami. Duże odległości między roślinami nie są dobre, gdyż długo trzeba będzie czekać na docelowy efekt.

### **Technologia sadzenia**

Przed posadzeniem krzewów, należy przygotować starannie podłoże. Pierwszym krokiem jest wmieszanie w podłoże nawozu wieloskładnikowego. Wzbogacić należy także wykopaną ziemię – miesza się ją z kompostem, próchnicą lub obornikiem (musi być dobrze rozłożony, by nie wprowadzić chwastów w okolice sadzonek).

**Gęstość sadzenia:** Krzewy sadzić w skupinach po kilka sztuk, w zależności od wymiarów i siły wzrostu poszczególnych gatunków zgodnie z ilościami podanymi na rysunku nr 2.

Po wyznaczeniu miejsca sadzenia krzewów – zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rysunku 2, należy wykopać dół. Doły do sadzenia krzewów powinny być o 40 cm szersze i 40 cm głębsze niż bryła korzeniowa. Pojemniki zabezpieczające bryłę korzeniową należy usunąć przed sadzeniem rośliny. Doły powinny zostać wypełnione mieszanką ziemi urodzajnej oraz wykopanej wcześniej wierzchniej warstwy gleby w stosunku 3:1.

Ziemię pozostałą po wykopaniu dołów należy wywieźć z terenu budowy. Przestrzeń z nasadzeniami skupiny krzewów należy wydzielić jedną wspólną misą i wyściółkować korą o warstwie 5-8 cm. Po posadzeniu krzewy należy obficie podlać, tj. ok. 7 l wody / szt.

### **Ilość krzewów: 551 szt.**

Należy zakupić materiał szkółkarski jak najbardziej rozkrzewiony. Rośliny sadzić w skupinach ustawiając tak, aby lekko stykały się. Duże przerwy nie są dobre, gdyż długo trzeba będzie czekać na docelowy efekt. Po posadzeniu sadzonek należy:

- dokładnie ugnieść ziemię wokół posadzonych krzewów,
- obficie podlać,
- przyciąć, od początku nadając roślinom pożądany kształt.

## **Technologia sadzenia krzewów płożących:**

### **Krzewy irgi i jałowca:**

Młode rośliny sadzić na stanowisku odchwaszczonym i umiarkowanie wilgotnym. Na 1m<sup>2</sup> powinny przypadać 3 krzewy. Rozstawa nasadzeń to około 50 cm. Irgi i jałowce płożące rozrosną się.

### **7.1.3. KOSZT ZAKUPU MATERIAŁU SZKÓŁKARSKIEGO**

Koszt założenia zieleni na terenie rekreacyjnym zależy głównie od wielkości wysadzanego materiału szkółkarskiego, co się wiąże z wysokością ceny za 1 sztukę.

Im materiał nasadzeniowy jest starszy, bardziej rozkrzewiony, o lepszych walorach dekoracyjnych i w lepszej kondycji zdrowotnej tym jego cena jest wyższa.

Na ogólny koszt założenia ma również gęstość sadzenia roślin. Gęstość sadzenia poszczególnych roślin uzależniona jest od siły i specyfiki wzrostu charakterystycznej dla gatunku i odmiany. W projekcie szaty roślinnej gęstość nasadzenia roślin wieloletnich została ustalona dokładnie zgodnie z zaleceniami Związku Szkółkarzy Polskich.

Należy wziąć pod uwagę, że zwiększenie gęstości nasadzenia roślin szczególnie w przypadku krzewów ma niewątpliwe zalety, gdyż przyspieszy docelowy efekt dekoracyjny założenia zieleni, zmniejszy konieczność tak częstego odchwaszczania roślin w pierwszym okresie po założeniu, tym samym zmniejszając nakłady na pielęgnację zieleni. Negatywną konsekwencją jest jednak zwiększenie nakładów na zakup materiału szkółkarskiego.

**Projektując końcowy efekt dekoracyjny założenia zakłada się, że nie zostaną wykorzystane do realizacji projektu najmniejsze rośliny dostępne na rynku (a tym samym najtańsze).**

## **8. ZALECENIA ODNOŚNIE PIELĘGNACJI ZIELENI W KOLEJNYCH LATACH**

Po założeniu terenu zieleni nie można zapomnieć o realizacji prac polegających na systematycznej i fachowej pielęgnacji. Od pielęgnacji zależy wygląd obiektu podczas całego sezonu wegetacyjnego i w kolejnych latach.

**Należy prowadzić systematyczną pielęgnację nowej zieleni szczególnie w pierwszym roku.**

Zabiegi te dotyczą przede wszystkim:

- systematycznego podlewania wszystkich nowo nasadzonych roślin wieloletnich drzew i krzewów,
- pielenia chwastów,
- wymiany obumarłych lub bardzo silnie uszkodzonych: drzew, krzewów, roślin okrywowych czy bylin na rośliny tego samego gatunku,
- nawożenie, utrzymywanie właściwego dla poszczególnych gatunków pH podłoża.

## 9. UWAGI KOŃCOWE

Użyte w dokumentacji projektowej i specyfikacji nazwy marek (firm), wyrobów budowlanych czy technologii, należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy Prawo Zamówień Publicznych, jako informację na temat oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia.

Podane w projekcie gotowe materiały stanowią przykład i mają na celu określenie parametrów technicznych, wytrzymałościowych i cech produktu.

Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych, o których mowa w art. 5 Prawa Budowlanego, spełnienie warunków ustawy o wyrobach budowlanych oraz pozwoli na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego lub nie gorszego od określonego w projekcie i niniejszej specyfikacji.

*Opracowanie:*

*mgr inż. Elżbieta Wyszowska-Zajac*