

<p>BUDOWA OGRODU EDUKACJI EKOLOGICZNEJ W RAMACH PROJEKTU „CENTRUM EDUKACJI EKOLOGICZNEJ WE WRZEŚNIAH”</p>		
ADRES INWESTYCJI:	<p>UL. SŁOWACKIEGO 41, 62-300 WRZEŚNIA DZIAŁKA NR 1294/26, OBRĘB WRZEŚNIA</p>	
INWESTOR:	<p>GMINA WRZEŚNIA UL. RATUSZOWA 1, 62-300 WRZEŚNIA</p>	
PROJEKTOWAŁ:		PODPIS:
ARCHITEKTURA:	<p>mgr inż. arch. Janusz Pulikowski upr. GP-KZ-7342/131/92</p>	
KONSTRUKCJE:	<p>mgr inż. Arkadiusz Kamiński upr. GP-KZ-7342/150/92</p>	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE:	<p>mgr inż. Leszek Sobala upr. KUP/0070/POOE/11</p>	
INSTALACJE SANITARNE:	<p>inż. Ryszard Okoński upr. GPKG - I - 7341 - 71/96</p>	
ZIELEŃ:	<p>mgr inż. arch. kraj. Anna Gizowska dr Elżbieta Szopińska</p>	

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późniejszymi zmianami)

Oświadczam, że projekt ww. zamierzenia został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

ADRES INWESTYCJI:	UL. SŁOWACKIEGO 41, 62-300 WRZEŚNIA DZIAŁKA NR 1294/26, OBRĘB WRZEŚNIA	
INWESTOR:	GMINA WRZEŚNIA UL. RATUSZOWA 1, 62-300 WRZEŚNIA	
ARCHITEKTURA:	mgr inż. arch. Janusz Pulikowski upr. GP-KZ-7342/131/92	
KONSTRUKCJE:	mgr inż. Arkadiusz Kamiński upr. GP-KZ-7342/150/92	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE:	mgr inż. Leszek Sobala upr. KUP/0070/POOE/11	
INSTALACJE SANITARNE:	inż. Ryszard Okoński upr. GPKG - I -7341 - 71/96	

FIRMA PROJEKTOWO HANDLOWA ARCHITEKT JANUSZ PULIKOWSKI ul. Okrężna 6, 89-240 Kcynia

POZNAŃ 14.09.2019

IV	SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	
I	STRONA TYTUŁOWA	
II	OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW	
III	KSEROKOPIE UPRAWNIENÍ PROJEKTANTÓW	
IV	SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	
V	OPIS TECHNICZNY PROJEKTU OGRODU EDUKACJI EKOLOGICZNEJ	
1	DANE OGÓLNE	
	1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA
	1.2	NAZWA I ADRES OBIEKTU
	1.3	CELE I ZAKRES OPRACOWANIA
2	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	
	2.1	LOKALIZACJA OBIEKTU
	2.2	AKTUALNY STAN ZAGOSPODAROWANIA
	2.3.	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU
	2.4	ZESTAWIENIE POWIERZCHNI
	2.5	DANE OKREŚLAJĄCE CZY DZIAŁKA LUB TEREN WPISANE SĄ DO REJESTRU ZABYTKÓW LUB PODLEGAJĄCE OCHRONIE KONSERWATORSKIEJ
	2.6	DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ
	2.7	INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU
3	ROZWIĄZANIA BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA TERENU	
	3.1	ROZBIÓRKI I ROBOTY PORZĄDKOWE
	3.2	NAWIERZCHNIE
	3.3	OGRODZENIE TERENU
	3.4	PERGOLA OGRODOWA
	3.5	PROJEKTOWANE OBIEKTY WYPOSAŻENIA
	3.6	PREFABRYKOWANY OBIEKT GOSPODARCZY
4	OPIS TECHNICZNY PROJEKTU INSTALACJI SANITARNYCH	
	4.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA
	4.2	ZAKRES OPRACOWANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ
	4.3	ZAKRES CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ OPRACOWANIA
	4.4	PODSTAWA OPRACOWANIA
	4.5	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE
	4.6	INSTALACJA DOPROWADZENIA WÓD DESZCZOWYCH DO PROJEKTOWANEGO OGRODU
	4.6.1	OBLICZENIE ILOŚCI WÓD DESZCZOWYCH
	4.6.2	ROZBIÓR WÓD DESZCZOWYCH
	4.6.3	DOBÓR ZBIORNIKA RETENCYJNEGO WÓD DESZCZOWYCH
	4.6.4	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

		4.6.4.1	ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE
	4.6.5	INSTALACJA WODOCIĄGOWA	
		4.6.5.1	ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE
		4.6.5.2	DOBÓR ŚREDNICY PRZYŁĄCZA I WODOMIERZA, DOBÓR ZBIORNIKA NA WODĘ
		4.6.5.3	OZNAKOWANIE TRASY PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO
		4.6.5.4	PRÓBA SZCZELNOŚCI
	4.6.6	WYKAZ GŁÓWNYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ	
		4.6.6.1	KANALIZACJA DESZCZOWA
		4.6.6.2	INSTALACJA WODOCIĄGOWA
5	PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH		
	5.1	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	
	5.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	
	5.3	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	
	5.4	ZAKRES PROJEKTU	
	5.5	OPIS TECHNICZNY	
	5.5.1	ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ	
	5.5.2	ROZDZIELNICE 0,4 kV	
		5.5.2.1	ROZDZIELNICA TO
		5.5.2.2	SZAFY INSTALACJI TELETECHNICZNYCH
	5.5.3	INSTALACJA ODBIORCZA	
		5.5.3.1	INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO
		5.5.3.2	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH
		5.5.3.3	INSTALACJE NISKOPRĄDOWE
		5.5.3.4	INSTALACJA SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO
	5.5.4	OCHRONA OD PORAŻEŃ	
	5.5.5	OCHRONA OD PRZEPIĘĆ ATMOSFERYCZNYCH	
	5.5.6	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE	
	5.5.7	UWAGI KOŃCOWE	
6	PROJEKT ZIELENI		
	6.1	AKTUALNY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU W ZAKRESIE ZIELENI I ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU	
	6.2	SZCZEGÓŁOWA INWENTARYZACJA DENDROLOGICZNA	
	6.3	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU W ZAKRESIE ZIELENI I ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU	
	6.4	PRACE PRZYGOTOWAWCZE	
	6.5	PROJEKTOWANE ELEMENTY ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU	
	6.6	PROJEKTOWANA ZIELEŃ	
		6.6.1	SZCZEGÓŁOWY OPIS TECHNICZNY W ZAKRESIE REALIZACJI PROJEKTU ZIELENI
		6.6.1_1	WYKAZ PROPONOWANYCH ROŚLIN
		6.6.1_2	JAKOŚĆ MATERIAŁU SZKÓŁKARSKIEGO
		6.6.1_3	WYTYCZNE DOTYCZĄCE SADZENIA DRZEW I KRZEWÓW
		6.6.1_4	WYTYCZNE DOTYCZĄCE TRAWNIKÓW
		6.6.1_5	PIELEGNACJA ROŚLIN W OKRESIE GWARANCJI

		6.6.1_6	ZESTAWIENIA I BILANS ZIELENI
7.	SYSTEM NAWADNIANIA OGRODU		
VI	INFORMACJA O PLANIE BIOZ		
VII	CZĘŚĆ GRAFICZNA PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU		
	A.1.1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	
	A.1.2	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – SZCZEGÓŁOWE ROZMIESZCZENIE PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW	
	A.2.1	PROJEKT NAWIERZCHNI (RODZAJ NAWIERZCHNI, WYMIAROWANIE)	
	A.2.2	PRZEKRÓJ PRZEZ NAWIERZCHNIĘ MINERALNĄ	
	A.2.3	PRZEKRÓJ PRZEZ NAWIERZCHNIĘ Z KOSTKI BETONOWEJ	
	A.2.4	PROJEKT NAWIERZCHNI Z KOSTKI BETONOWEJ – WZÓR UKŁADANIA NAWIERZCHNI	
	A.2.5	PRZEKRÓJ PRZEZ NAWIERZCHNIĘ BITUMICZNĄ	
	A.2.6	PRZEKROJE PRZEZ ŚCIEŻKĘ SENSORYCZNĄ	
	A.2.7	PRZEKROJE PRZEZ ŚCIEŻKĘ SENSORYCZNĄ	
	A.2.8	PRZEKRÓJ PRZEZ KORYTKO DESZCZOWE	
	A.3.1	DETAL OGRODZENIA OG.1	
	A.3.2	DETAL OGRODZENIA OG.2, OG.3	
	A.4.1	PERGOLA OGRODOWA – RZUT	
	A.4.2	PERGOLA OGRODOWA – FUNDAMENTY	
	A.4.3	PERGOLA OGRODOWA – PRZEKRÓJ, WIDOK 3D	
	A.4.4	PERGOLA OGRODOWA – STOPY FUNDAMENTOWE POZ. 5.1	
	A.5.1	EKSPozytory MODELI PLANET – MODEL UKŁADU SŁONECZNEGO	
	A.5.2	EKSPozytor z UKŁADEM OKRESOWYM PIERWIASTKÓW	
	A.5.3	EKSPozytor RÓŻNYCH MATERIAŁÓW NA ŚCIANIE	
	A.5.4	ZADASZENIE Z ŻAGLI PRZECIWSŁONECZNYCH	
	A.5.5	ZEGAR SŁONECZNY	
	A.5.6	STOŁY W STREFIE BOISKA POD DRZEWAMI	
	A.5.7	STOŁY DO UPRAWY ROŚLIN	
	S.1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA – INSTALACJE WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI DESZCZOWEJ SKALA	
	S.2	PROFIL KANALIZACJI DESZCZOWEJ	
	S.3	PROFIL PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO	
	E-06	PLAN SYTUACYJNY – OGRÓD EDUKACJI EKOLOGICZNEJ	
	E-07	SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ROZDZIELNI RO	
	Z.1.1	SZCZEGÓŁOWA INWENTARYZACJA DENDROLOGICZNA	
	Z.2.1	PROJEKT ZIELENI	
	Z.2.2	PRZEKRÓJ PRZEZ OGRÓD DESZCZOWY	
	Z.3.1	SCHEMAT ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW SYSTEMU NAWADNIANIA	
	Z.3.2	PRZYKŁADY INSTALACJI WYBRANYCH ELEMENTÓW SYSTEMU NAWADNIANIA	

V	OPIS TECHNICZNY PROJEKTU OGRODU EDUKACJI EKOLOGICZNEJ
----------	--

1	DANE OGÓLNE
----------	--------------------

	1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA
--	------------	-----------------------------

- [1] Umowa pomiędzy Gminą Września z siedzibą we Wrześni ul. Ratuszowa 1, 62-300, Września a Firma Projektowo Handlowa Architekt Janusz Pulikowski, Okrężna 6, 89-240 Kcynia;
- [2] Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego;
- [3] Koncepcja Projektowa Ogrodu Edukacji Ekologicznej autorstwa mgr inż. Liliana Sull
- [4] Mapy do celów projektowych terenu w skali 1:500
- [5] Dodatkowe wytyczne Zamawiającego
- [6] Obowiązujące Normy i przepisy
- [7] Wizje lokalne 08.2019-09.2019

	1.2	NAZWA I ADRES OBIEKTU
--	------------	------------------------------

Samorządowa Szkoła Podstawowa nr 6 im. Jana Pawła II we Wrześni;
 teren zewnętrzny po byłym boisku piłkarskim,
 ul. Słowackiego 41, 62 – 300 Września;
 Oznaczenia geodezyjne działki:
 województwo wielkopolskie;
 powiat wrzesiński;
 gmina Września;
 działki: 1295/6, 1294/26;
 obręb Września;

	1.3	CELE I ZAKRES OPRACOWANIA
--	------------	----------------------------------

Głównym celem opracowania jest zaprojektowanie utworzenia Ogrodu Edukacji Ekologicznej przy Szkole Podstawowej nr 6 we Wrześni oraz zapewnienia jego dostępności dla osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach inwalidzkich. W ramach inwestycji, wewnątrz budynku szkoły, na 2 piętrze wschodniego skrzydła przewiduje się utworzenie Pracowni Edukacji Ekologicznej. Projekt pracowni stanowi osobne opracowanie. Obie przestrzenie mają uzupełniać się wzajemnie w zakresie programu i funkcjonowania i w połączeniu stanowić jednostkę Centrum Edukacji Ekologicznej.

Zakres opracowania obejmuje projekty: budowlano – wykonawczy zagospodarowania terenu, projekt instalacji elektrycznych, projekt instalacji sanitarnych – kanalizacji deszczowej i wodociągowej, projekt zieleni, projekty obiektów zagospodarowania terenu.

2	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
----------	--

2.1	LOKALIZACJA OBIEKTU
------------	----------------------------

Teren objęty opracowaniem znajduje się na terenie Samorządowej Szkoły podstawowej nr 6 we Wrześni. Teren znajduje się w północnej części obszaru szkoły, w sąsiedztwie budynku sali gimnastycznej i terenów rekreacyjnych oraz boisk i obiektów sportowych.

Teren graniczy następująco:

- od południowego – wschodu z boiskami sportowymi i zewnętrznymi terenami rekreacyjnymi placówki SSP 6;
- od południowego – zachodu z budynkiem sali gimnastycznej i ciągiem nawierzchni asfaltowej szerokości około 4,5 m znajdującym się przed salą a także instalacją deszczową odprowadzającą wodę z dachu sali gimnastycznej do studzienki kanalizacji deszczowej w nawierzchni;
- od północnego wschodu z obiektem sportowym znajdującym się na terenie SSP 6 i dalej z prywatnymi posesjami zabudowanymi jednorodziennymi budynkami mieszkalnymi;
- od północnego - zachodu z drogą i dalej ogródkami działkowymi ROD „Stare Ogrody” . ;

2.2	AKTUALNY STAN ZAGOSPODAROWANIA
------------	---------------------------------------

a) ISTNIEJĄCY UKŁAD KOMUNIKACYJNY

Teren objęty opracowaniem posiada pośredni dostęp do drogi publicznej poprzez drogi wewnętrzne na terenie szkoły, główny wjazd na jej teren od strony ul. Słowackiego oraz od bocznej drogi graniczącej z terenem objętym opracowaniem. Parkowanie zapewnione poprzez miejsca postojowe na parkingach przy obu wjazdach.

b) ISTNIEJĄCE UZBROJENIE DZIAŁKI

Na terenie objętym opracowaniem i w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się:

- przewody instalacji elektroenergetycznej niskiego napięcia na terenie szkoły na potrzeby oświetlenia terenów zewnętrznych;
- instalacja wodociągowa na terenie sąsiadujących do projektowanego ogrodu boisk sportowych – na potrzeby nawodnienia terenu;
- instalacja kanalizacji deszczowej na terenie szkoły zbierająca wody z dachu sali gimnastycznej oraz sąsiadujących terenów;

c) ISTNIEJĄCE UKSZTAŁTOWANIE TERENU

Teren pod względem ukształtowania można uznać za płaski – teren po boisku piłkarskim. Rzędne wysokościowe wahają się od 105.7 do 105.9 m n.p.m.

d) ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY I URZĄDZENIA BUDOWLANE

Na terenie inwestycji znajdują się piłkochwyty w konstrukcji stalowej wysokości około 6 m i długości do 25 m. Teren od północnego – zachodu ogrodzony niskim stalowym ogrodzeniem segmentowym.

e) BUDYNKI

Teren objęty opracowaniem wolny od zabudowy, w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajduje się budynek szkoły i sali gimnastycznej.

2.3	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU
------------	---

Na przedmiotowej działce projektuje się następujące elementy zagospodarowania terenu:

- nawierzchnie ścieżek i placów
- instalacje elektryczne oświetlenia i zasilania obiektów
- system monitoringu z kamerami
- instalacje wodociągową i kanalizacji deszczowej;

- ogrodzenie terenu wraz z przebudową ogrodzenia istniejącego
- obiekt zadaszonej pergoli ogrodowej o powierzchni 31,86 m²
- prefabrykowany obiekt gospodarczy montowany do betonowego podłoża o powierzchni zabudowy 6,45 m²
- obiekty wyposażenia terenu takie jak ławki, kosze na śmieci, tablice informacyjne, obiekty edukacyjne,
- uporządkowanie istniejącej i wprowadzenie nowej szaty roślinnej

a) PROJEKTOWANY UKŁAD KOMUNIKACYJNY

Obsługa komunikacyjna parku objętego rewaloryzacją zapewniona jest z dróg wewnętrznych na terenie szkoły. Przewiduje się możliwość wjazdu przez małe pojazdy techniczne na potrzeby obsługi zieleni i urządzeń w parku, z jednostronnego narożnika poprzez bramę wjazdową.

b) PROJEKTOWANE UZBROJENIE DZIAŁKI

Projektuje się zewnętrzną instalację elektroenergetyczną na potrzeby oświetlenia i zasilania terenu. Projektuje się instalację kanalizacji deszczowej, instalację wodociągową i system automatycznego nawodnienia terenu. Szczegóły rozwiązań w części elektrycznej i sanitarnej opracowania.

c) PROJEKTOWANE UKSZTAŁTOWANIE TERENU

Projekt nie przewiduje zmian w ukształtowaniu terenu, poza pracami związanymi z utworzeniem i wyrównaniem nawierzchni pod projektowane obiekty, ścieżki.

d) PROJEKTOWANA ZABUDOWA

Projekt przewiduje budowę wolno-stojącego obiektu gospodarczego o powierzchni zabudowy 6,45 m² z zadaszoną dostawką o powierzchni 3,85 m², oraz budowę zadaszonej pergoli ogrodowej o powierzchni 31,86 m².

e) WODY OPADOWE

Projekt przewiduje zagospodarowanie wód opadowych z dachu budynku sali gimnastycznej na potrzeby nawadniania terenu. Szczegóły rozwiązań w części branży sanitarnej opracowania.

	2.4	ZESTAWIENIE POWIERZCHNI
--	------------	--------------------------------

Powierzchnia terenu objętego opracowaniem: 7435,00 m²

Istniejące powierzchnie nieprzepuszczalne 578,00 m²
 Projektowane powierzchnie nieprzepuszczalne 780,00 m²
 Projektowane powierzchnie przepuszczalne 1125,00 m²
 Powierzchnia biologicznie czynna 4952,00 m²

Łączna powierzchnia nawierzchni utwardzonych: 2483 m² = 33,40%
Powierzchnia biologicznie czynna: 4952 m² = 66,60%

	2.5	DANE OKREŚLAJĄCE CZY DZIAŁKA LUB TEREN WPISANE SĄ DO REJESTRU ZABYTKÓW LUB PODLEGAJĄ OCHRONIE KONSERWATORSKIEJ
--	------------	---

Teren objęty opracowaniem nie jest wpisany do rejestru zabytków.

	2.6	DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ
--	------------	---

Inwestycja nie podlega wpływom eksploatacji górniczej i nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

2.7	INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU
-----	--

Obszar oddziaływania wyznaczono zgodnie z Decyzją lokalizacji inwestycji celu publicznego, warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, prawem budowlanym i przepisami pokrewnymi.

Obszar oddziaływania ogranicza się do przedmiotowej działki.

Przedsięwzięcie nie stanowi zagrożenia dla jakości wód, gruntów oraz klimatu akustycznego oraz nie przysłania, nie zacienia żadnych budynków. Inwestycja nie narusza interesów osób trzecich, nie powoduje ograniczenia sposobu zagospodarowania działek sąsiednich i nie wpływa na wykonywanie prawa własności osób trzecich. Nie ogranicza osobom trzecim dostępu do drogi publicznej, korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej, ciepłej i środków łączności.

3	ROZWIĄZANIA BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA TERENU
----------	---

3.1	ROZBIÓRKI I ROBOTY PORZĄDKOWE
------------	--------------------------------------

Wykaz prac przygotowawczych na terenie objętym projektem

Wykaz elementów do demontażu lub rozbiórki

Elementy	ilość	Uwagi
Elementy do demontażu lub rozbiórki		
Piłkochwyty	2 kpl.	<ul style="list-style-type: none"> konstrukcja stalowa zbudowana z 3 i 6 słupów o wymiarach 8x8cm oraz siatki, wysokość ok. 6,0m długość: 12,0m i 25,0m
Ogrodzenie od strony ulicy	103,0mb	<ul style="list-style-type: none"> słupki 5x7cm, wysokości ok 110 – 120cm, przęsła z kątowników stalowych wypełnionych siatką o wymiarach 200x125cm podmurówka betonowa szerokości 25cm
Krawężnik betonowy	5,0mb	<ul style="list-style-type: none"> usunięcie krawężnika w miejscu projektowanego głównego wejścia do ogrodu
Nawierzchnia bitumiczna	220,00m²	<ul style="list-style-type: none"> usunięcie nawierzchni wraz z wymianą warstwy podbudowy, ścieżka o nawierzchni bitumicznej szerokości 240cm z krawężnikiem betonowym szerokości 12cm; długość obrzeża: 196,00mb

Wykaz drzew przeznaczonych do usunięcia lub przesadzenia - zgodnie z inwentaryzacją zieleni – Projekt

Zieleni Tabela 1.

3.2	NAWIERZCHNIE
------------	---------------------

1. Nawierzchnia mineralna

Na terenie opracowania zaprojektowano ścieżki i place o nawierzchni mineralnej z obrzeżem z tworzywa sztucznego:

- szerokość ścieżek: 1,0, 1,20 i 1,8 m (z rozszerzeniami na łukach)
- powierzchnia projektowanych placów: 444,00m²,
- powierzchnia projektowanych ścieżek: 975,40m²,
- łączna powierzchnia placów i ścieżek: 1119,40m²,
- długość obrzeży z tworzywa sztucznego: 995,00mb.

Nawierzchniom ścieżek i placów należy nadać spadki poprzeczne 2% dla zapewnienia powierzchniowego odprowadzenia wody oraz aby nie dopuścić do tworzenia się zastoin wody. Wysokościowe posadowienie ścieżek zgodnie z ukształtowaniem istniejącego terenu z zachowaniem spadków poprzecznych 2% i podłużnych w zmiennym zakresie dopasowującym się do istniejącego terenu: od 0,5% do 2,0%.

Odwodnienie ścieżek i placów poprzez nadanie spadków poprzecznych (2%) i podłużnych (0,5 – 2,0 %) w kierunku sąsiadującego terenu zieleni.

Nawierzchnie ograniczone po obu stronach obrzeżem z tworzywa sztucznego wys. 100 mm (w kształcie litery „L”) posadowionym na gruncie z montażem do podłoża zgodnym z zaleceniami producenta.

Grunt przy ścieżkach należy obsypać 1 cm poniżej obrzeża. Na szerokości 1m po stronie lewej i prawej od ścieżki teren należy ukształtować ze spadkiem min 2% od ścieżki dla zabezpieczenia ścieżki przed wymywaniem i zalewaniem.

Konstrukcja nawierzchni ścieżek:

Rodzaj materiału	Warstwa	Grubość w cm
Warstwa z mieszanki kruszyw mineralnych o uziarnieniu 0/8	Warstwa użytkowa	5
Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego 0/35,5	Podbudowa	15
Warstwa piasku (frakcji od 2mm)	-	10
Podłoże gruntowe G1	-	-
razem	-	30

Uwaga:

Mieszanka kruszyw mineralnych dla warstwy użytkowej zbudowana powinna być z wysokogatunkowych surowców, takich jak: żwiry naturalne łamane, piasek i kruszywa skalne z dodatkiem roślinnego środka stabilizującego stanowiącego lepsze wiązanie.

Mieszanka kruszyw mineralnych dla warstwy użytkowej powinna być bez produktów sztucznych lub z recyklingu bez cementu, gliny, pyłów hutniczych, wapna.

Mieszanka kruszyw mineralnych dla warstwy użytkowej i dynamicznej powinna być odporna na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych, nie pylić i nie brudzić.

Przed przystąpieniem do wykonywania warstwy użytkowej, należy oczyścić warstwę podbudowy i zagęścić warstwę podbudowy $I_s=1,0$.

2. Nawierzchnia z kostki betonowej

Na terenie opracowania zaprojektowano ścieżkę o nawierzchni z kostki betonowej:

- szerokość ścieżki: 5,0m
- powierzchnia ścieżki: 493,00m²,
- długość obrzeży betonowych: 208,00mb

Rodzaj nawierzchni: kostka betonowa gr. 8 cm, kolor jasny szary i ciemno szary.

Wymiary kostek: 30x15cm i 30x20. Wzór ułożenia zgodnie z rysunkiem A2@@

Nawierzchni ścieżki należy nadać spadki poprzeczne 2% dla zapewnienia powierzchniowego odprowadzenia wody oraz aby nie dopuścić do tworzenia się zastoin wody. Wysokościowe posadowienie ścieżek zgodnie z ukształtowaniem istniejącego terenu z zachowaniem spadków poprzecznych 2% i podłużnych w zmiennym zakresie dopasowującym się do istniejącego terenu: od 0,5% do 2,0%.

W miejscu styku projektowanej nawierzchni z istniejącą nawierzchnią asfaltową wymienić istniejący krawężnik betonowy na nowy (światło '0') na długości 5,0m.

W miejscu styku projektowanej nawierzchni z istniejącą nawierzchnią asfaltową spadek poprzeczny nie może przekraczać 5%.

Konstrukcja nawierzchni ścieżki

Rodzaj materiału	Warstwa	Grubość [cm]
Kostka betonowa, gr. 8 cm	Ścieralna	8
Podsypka piaskowo – cementowa	Podsypka	5
Kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu 0/31,6 mm stabilizowane mechanicznie (C _{90/3}) (E ₂ ≥ 120 MPa)	Podbudowa zasadnicza	20
Warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem C _{1,5-2,0} ≤ 4,0MPa (stabilizacja z węzła)	Ulepszone podłoże	10
Podłoże gruntowe	-	-
Razem		43

Projekt nawierzchni ścieżki uwzględnia:

- zdjęcie wierzchniej warstwy humusu z terenu / korytowanie;
- wykonanie obrzeży betonowych 8x30x100 na ławie betonowej z betonu C12/15, gr. 10 cm w układzie zgodnym z planem sytuacyjnym
- wykonanie warstwy ulepszanego podłoża poprzez ułożenie mieszanki stabilizowanej spoiwem hydraulicznym (cementem) R_m=2,5 MPa; mieszanka z węzła o grubości 10cm;
- wykonanie podbudowy z kruszywa o ciągłym uziarnieniu 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie (C90/3); gr. 20 cm
- wymagany wskaźnik zagęszczenia: $I_s \geq 1,00$;
- ułożenie nawierzchni ścieżki A.2 z kostki betonowej szarej, gr. 8 cm na podsypce piaskowo - cementowej gr. 5cm

3. Nawierzchnia bitumiczna

Na terenie opracowania zaprojektowano ścieżkę o nawierzchni bitumicznej:

- szerokość ścieżki: 2,50m
- powierzchnia ścieżki: 240,00m²,
- długość obrzeży betonowych: 194,00mb

Nawierzchni ścieżki należy nadać spadki poprzeczne 2% dla zapewnienia powierzchniowego odprowadzenia wody oraz aby nie dopuścić do tworzenia się zastoin wody. Wysokościowe posadowienie ścieżek zgodnie z ukształtowaniem istniejącego terenu z zachowaniem spadków poprzecznych 2% i podłużnych w zmiennym zakresie dopasowującym się do istniejącego terenu.

Konstrukcja nawierzchni bitumicznej

Rodzaj materiału	Warstwa	Grubość [cm]
Beton asfaltowy AC 8 S	Ścieralna	4
Kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu 0/31,6 mm stabilizowane mechanicznie (C _{90/3})	Podbudowa zasadnicza	15
Warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem C _{1,5-2,0} ≤ 4,0MPa (stabilizacja z węzła)	Ulepszone podłoże	10
Podłoże gruntowe	-	-
razem		29

Projekt nawierzchni ścieżki uwzględnia:

- usunięcie istniejącej nawierzchni bitumicznej wraz z podbudową,
- korektę geometrii ścieżki zgodnie z projektem,
- wykonanie obrzeży betonowych 8x30x100 na ławie betonowej z betonu C12/15, gr. 10 cm w układzie zgodnym z planem sytuacyjnym
- wykonanie warstwy ulepszanego podłoża poprzez ułożenie mieszanki stabilizowanej spoiwem hydraulicznym (cementem) R_m=2,5 MPa; mieszanka z węzła o grubości 10cm;
- wykonanie podbudowy z kruszywa o ciągłym uziarnieniu 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie (C90/3); gr. 15 cm
- ułożenie warstwy nawierzchni bitumicznej gr. 4cm

4. Nawierzchnia sensoryczna

Na terenie opracowania zaprojektowano tzw. ściekę sensoryczną, podzieloną na 8 odcinków o różnych rodzajach nawierzchni:

- szerokość ścieżki: 0,8m
- powierzchnia ścieżki 8,7m,
- długość obrzeży z tworzywa sztucznego: 32,0mb

Proponowane rodzaje nawierzchni:

- otoczaki 80/130mm – powierzchnia: 1,2m²
- żwir 16/31,5mm – powierzchnia: 0,3m²
- grys granitowy 8/16,5 mm – powierzchnia: 1,2m²
- piasek – powierzchnia: 1,2m²
- kora – powierzchnia: 1,2m²
- plastry pni – powierzchnia: 1,2m²
- szyszki – powierzchnia: 1,2m²
- płyty kamienie o nieregularnych kształtach – powierzchnia: 1,2m²

Jako element rozdzielający kolejne segmenty zaprojektowano deski drewniane, impregnowane, akacjowe o przekroju 7x14 cm posadowione na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10 cm – łączna długość: 5,60mb.

Konstrukcja nawierzchni sensorycznej (otoczaki, żwir, grys granitowy, plastry pni, płyty kamienie o nieregularnych kształtach)

Rodzaj materiału	Warstwa	Grubość [cm]
Nawierzchnia sensoryczna	Ścieralna	4-8cm
Podsypka piaskowo – cementowa	Podsypka	3
Kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie (C _{90/3})	Podbudowa zasadnicza	15
Podłoże gruntowe	-	-
razem		22 - 26

Konstrukcja nawierzchni sensorycznej (piasek, kora, szyszki)

Rodzaj materiału	Warstwa	Grubość [cm]
Nawierzchnia sensoryczna	Ścieralna	8cm
Kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie (C _{90/3})	Podbudowa zasadnicza	15
Podłoże gruntowe	-	-
razem		22 – 26

3.3 OGRODZENIE TERENU

Projektuje się systemowe ogrodzenie terenu wg części rysunkowej - wysokości do 1,81 m w postaci stalowych paneli segmentowych na słupkach stalowych. Elementy stalowe malowane proszkowo. Kolorystyka jasnoszara RAL 7040 lub odpowiednik. W częściach wejściowych na głównych osiach założenia przewiduje się budowę murków ogrodzenia z gabionów wypełnionych kamieniem polnym. Gabiony z siatki zgrzewanej, stalowej, ocynkowej, druty pionowe $\phi 5$, profile poziome U 20x8x2, wymiar oczek 5x20. Wejścia na teren za pomocą systemowych furtek i przesuwnej bramy wejściowej wg części rysunkowej.

Fundamentowanie przy pomocy stóp żelbetowych lub słupków stalowych betonowanych w gruncie należy dobrać z uwzględnieniem warunków lokalnych i gruntowych do wybranego systemu ogrodzeń zapewniając odpowiednią trwałość rozwiązań.

4.4 PROJEKTOWANA PERGOLA OGRODOWA

Projektuje się obiekt pergoli ogrodowej z lekkim, przeziernym zadaszeniem z płyt komorowej PCV wg części rysunkowej. Obiekt w konstrukcji drewnianej na fundamentach w postaci stóp żelbetowych.

Powierzchnia zadaszenia: 31,86 m²

Powierzchnia mierzona po zewnętrznym obrysie słupów konstrukcyjnych: 30,93 m²

Zadaszenie

Zaprojektowano zadaszenie o konstrukcji w postaci więźby krokwiowej, wykonanej z drewna sosnowego klasy C24 (dźwigary dachowe). Konstrukcja dachu pokryta jest płytami poliwęglanowymi o gr. 8 mm. Osiowy rozstaw dźwigarów wynosi średnio 45,0 cm (według rysunku konstrukcji dachu). Krokwie mocowane do płatwi dachowych za pomocą stalowych obustronnych kątowników wzmocnionych za pomocą połączeń gwoździowanych.

Płatwie

Krokwie oparte na płatwiach drewnianych wykonanych z drewna klasy C24. Płatwie mocowane do słupów drewnianych za pomocą połączeń ciesielskich na wręby.

Słupy

Słupy winny być wykonane z drewna klasy C24. Podstawy słupów mocowane do stóp fundamentowych za pomocą stalowych kotew typu BMF.

Stopy fundamentowe

Stopy fundamentowe wykonane z betonu klasy C20/25. Mogą być wykonane jako elementy prefabrykowane w warunkach zakładowych.

Opinia geotechniczna

Wiata (pergola) z uwagi na jego prostą, statycznie wyznaczalną konstrukcję należy zaliczyć do I-ej kategorii obiektów, posadowiony w prostych warunkach gruntowych. Dla potrzeb sprawdzenia nośności podłoża gruntowego na dodatkowe obciążenie dokonano analizy jakościowej gruntu. Na podstawie analizy jakościowej gruntu stwierdzono występowanie w poziomie posadowienia ław fundamentowych piasków średnich (Ps) i drobnych (Pd) w stanie suchym oraz okresowo stanie średniowilgotnym.

Kategorię geotechniczną ustalono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27.04.2012 r. (Dz. U. z dnia 27.04.2012, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

OBLICZENIA STATYCZNE

Poz. 1.0. Zadaszenie

Zaprojektowano dach, w układzie krokwiowym z drewna sosnowego klasy C24 kryty płytami z poliwęglanu. Krokwie z bali drewnianych o przekroju 4 x 16

cm w rozstawie co 45,0 cm opierają się na płatwiach drewnianych

Obciążenia na 1 m² połaci dachowej

Warstwa	q_n	n	q_o
Grubość[m.] x ciężar obj.[kN/m ³]	[kN/m ²]	wsp.	[kN/m ²]
Płyty z poliwęglanu gr. 8,0 mm	0,1	1,1	0,11
ciężar własny dźwigara (wg. PN-82/B-02001)	0,2	1,1	0,22
RAZEM	0,3		0,33

Do dalszych obliczeń przyjęto $q_o = 0,35 \text{ kN/m}^2$

• **Dach jednospadowy, płaski o nachyleniu 5 °**

Obciążenie śniegiem - strefa 2 ,

przyjęto wg. normy $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_f = 1,5$

$\alpha = 5^\circ \rightarrow C_1 = 0,8$

$S_{k1} = 0,9 \times 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2$

$S_{1.} = 0,72 \times 1,5 = 1,08 \text{ kN/m}^2$ - strona nawietrzna

W przypadku dachu o nachyleniu 5° istotnym obciążeniem jest wyłącznie przypadek ssania wiatru.

Obciążenie wiatrem - strefa I , $q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$

$C_e = 0,8$ $\beta = 1,8$ $h/l = 5,5 / 20,3 = 0,27 < 2$

Dla wiat zachodzi przypadek obciążenia trapezowego

$\alpha = 5^\circ \rightarrow C_{z1} = 2,0$ - dla pierwszej krawędzi dachu

$\alpha = 5^\circ \rightarrow C_{z2} = \tan 5 = 0,09$ - dla drugiej krawędzi dachu

$W_{11} = 2,0 \times 0,8 \times 0,9 \times 1,8 = 2,59 \text{ kN/m}^2$ – dla pierwszej krawędzi dachu

$W_{12} = 0,09 \times 0,8 \times 0,9 \times 1,8 = 0,12 \text{ kN/m}^2$ – dla drugiej krawędzi dachu

Poz. 1.1. Krokwie dachowe

Zebranie obciążeń stałych na jedna krokiew

Obciążenia pionowe	q_n	n	q_o
	[kN/m]	wsp.	[kN/m.]
obciążenie stałe z poz. 1.0. $0,3(0,33) \times 0,45$	0,135	1,1	0,15
RAZEM	0,135		0,15

Do dalszych obliczeń przyjęto obciążenie krokwi $Q = 0,15 \text{ kN/m}$

Zebranie obciążeń zmiennych od śniegu

Obciążenia pionowe	q_n	n	q_o
	[kN/m]	wsp.	[kN/m.]
obciążenie śniegiem $0,72 \times 0,45$	0,72	1,5	1,08
RAZEM	0,72		1,08

Do dalszych obliczeń przyjęto obciążenie krokwi $Q = 1,1 \text{ kN/m}$

Zebranie obciążeń zmiennych od wiatru – pierwsza krawędź

Obciążenia pionowe	q_n	n	q_o
	[kN/m]	wsp.	[kN/m.]
obciążenie wiatrem $2,59 \times 0,45$	1,17	1,5	1,76
RAZEM	1,17		1,76

Do dalszych obliczeń przyjęto obciążenie krokwi $Q = 1,8 \text{ kN/m}$

Zebranie obciążeń zmiennych od wiatru – druga krawędź

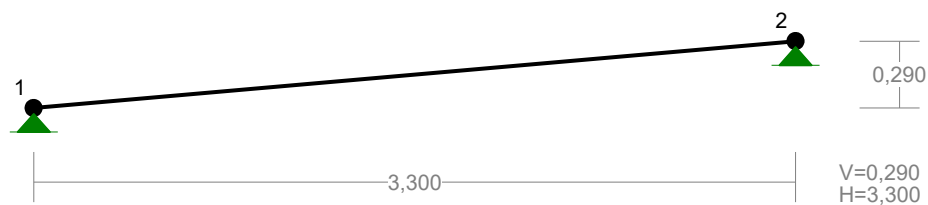
Obciążenia pionowe	q_n	n	q_o
	[kN/m]	wsp.	[kN/m.]
obciążenie wiatrem $0,12 \times 0,45$	0,05	1,5	0,08
RAZEM	0,05		0,08

Do dalszych obliczeń przyjęto obciążenie krokwi $Q = 0,1 \text{ kN/m}$

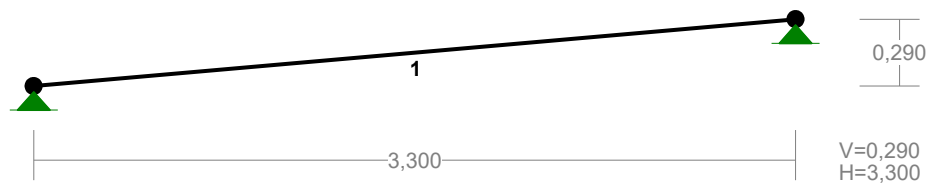
Do dalszych obliczeń jako schemat statyczny przyjęto poziomą belkę jednoprzęsłową , wolnopodpartą , o długości obliczeniowej

$l_o = 3,13 \times 1,05 = 3,3 \text{ m}$ (pomiędzy punktami oparcia na murlatach)

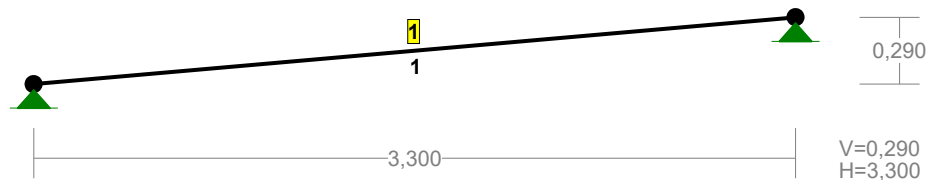
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZĘKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	3,300	0,290	3,313	1,000	1 B 200x50

WIELKOŚCI PRZĘKROJOWE:

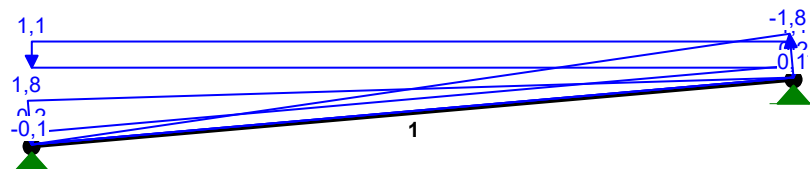
Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	100,0	3333	208	333	333	20,0	24 Drewno K21

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał: Moduł E: Napręż.gr.: AlfaT:

	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[1/K]
24 Drewno K21	8000	6,500	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	"stałe "			Stałe	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	0,15	0,15	0,00	3,31
Grupa: B	"śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,10	1,10	0,00	3,31
Grupa: C	"wiatr parcie na połac "			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	5,0	1,80	0,10	0,00	3,31
Grupa: D	"wiatr ssanie połaci "			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	5,0	-0,10	-1,80	0,00	3,31

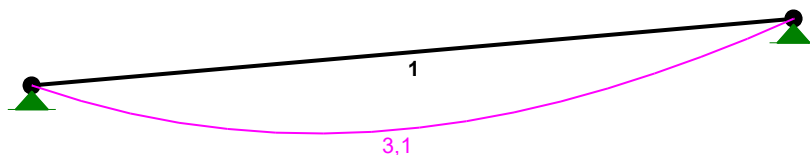
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

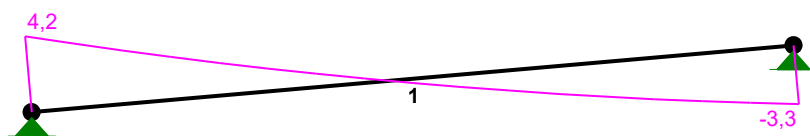
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"stałe "	Stałe		1,00
B -"śnieg"	Zmienne	1	1,00
C -"wiatr parcie na połac "	Zmienne	1	1,00

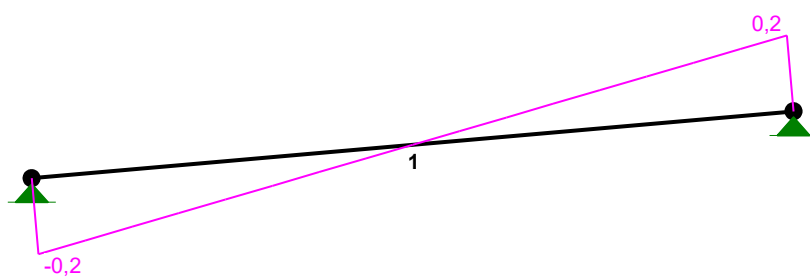
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE :

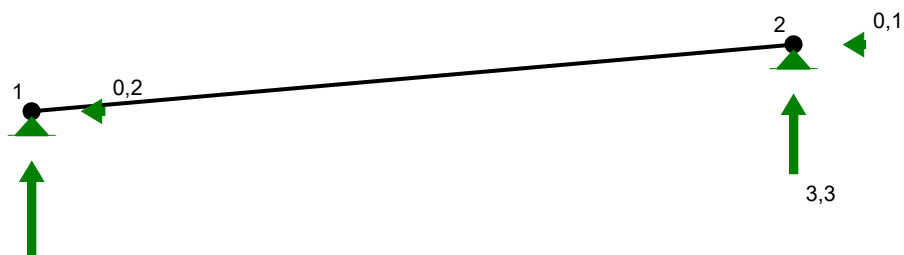


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	4,2	-0,2
	0,47	1,553	3,1*	0,0	-0,0
	1,00	3,313	-0,0	-3,3	0,2

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	-0,2	4,2	4,2	
2	-0,1	3,3	3,3	

PRZEMIESZCZENIA:

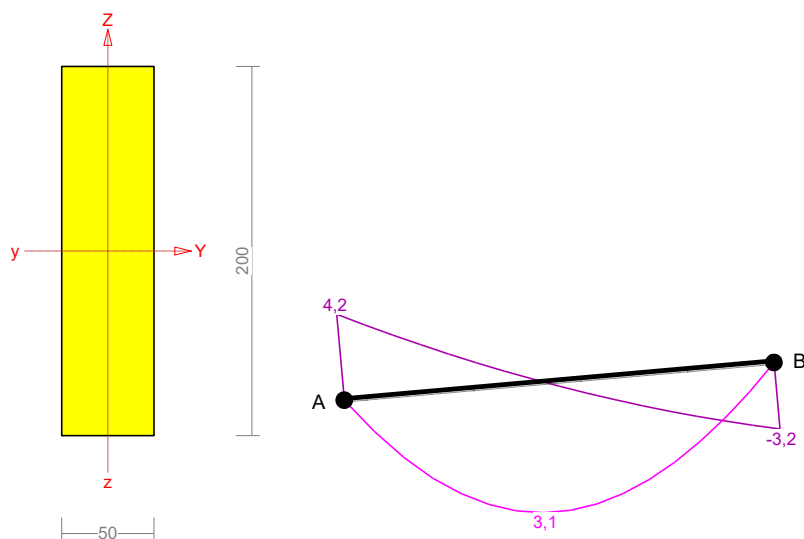


DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	0,0000	-0,751	0,714	0,0132	250,2

Pręt nr 1

Zadanie ∞



Przekrój: 1 "B 200x50"

Wymiary przekroju:

$h=200,0$ mm $b=50,0$ mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=3333,3$; $J_{yg}=208,3$ cm⁴; $A=100,00$ cm²; $i_x=5,8$; $i_y=1,4$ cm; $W_x=333,3$; $W_y=83,3$ cm³.

Własności techniczne drewna ∞

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$K_{mod} = 0,60$

$\gamma_M = 1,3$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$f_{m,k} = 24,00$

$f_{m,d} = 11,08$ MPa

$f_{t,0,k} = 14,00$

$f_{t,0,d} = 6,46$ MPa

$f_{t,90,k} = 0,40$

$f_{t,90,d} = 0,18$ MPa

$f_{c,0,k} = 21,00$

$f_{c,0,d} = 9,69$ MPa

$f_{c,90,k} = 5,30$

$f_{c,90,d} = 2,45$ MPa

$f_{v,k} = 2,50$

$f_{v,d} = 1,15$ MPa

$E_{0,mean} = 11000$ MPa

$E_{90,mean} = 370$ MPa

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{mean}} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000.

Nośność na zginanie ∞

Wyniki dla $x_a=1,66 \text{ m}$; $x_b=1,66 \text{ m}$, przy obciążeniach "ABC".

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 3313 + 200 + 200 = 3713 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{rel,m}} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{3713 \times 200 \times 11,08}{3,142 \times 50^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,752$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } 0,75 < \lambda_{\text{rel,m}} \leq 1,4 \quad k_{\text{crit}} = 1,56 - 0,75 \lambda_{\text{rel,m}} = 0,996$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,1 / 333,33 \times 10^3 = 9,3 < 11,0 = 0,996 \times 11,08 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,66 \text{ m}$; $x_b=1,66 \text{ m}$, przy obciążeniach "ABC":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0}{6,46} + \frac{9,3}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = 0,8 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0}{6,46} + 0,7 \times \frac{9,3}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = 0,6 < 1$$

Nośność na ścinanie ∞

Wyniki dla $x_a=1,66 \text{ m}$; $x_b=1,66 \text{ m}$, przy obciążeniach "ABC".

Napężenia tnące z uwzględnieniem redukcji sił poprzecznych przy podporach:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 0,2 / 100,0 \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

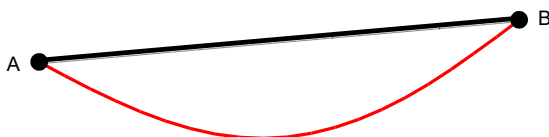
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,0 / 100,0 \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,0^2 + 0,0^2} = 0,0 < 1,2 = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania ∞



Wyniki dla $x_a=1,66 \text{ m}$; $x_b=1,66 \text{ m}$, przy obciążeniach "ABC".

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 150 = 22,1 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + "A"):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -1,2 \times [1 + 19,2 \times (200,0/3313)^2] (1 + 0,60) = -2,1 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych ("BC"):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Krótkotrwałe** (mniej niż 1 tydzień, np. śnieg i wiatr).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -12,0 \times [1 + 19,2 \times (200,0/3313)^2] (1 + 0,00) = -12,8 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,00) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -2,1 + -12,8 = 14,9 < 22,1 = u_{net,fin}$$

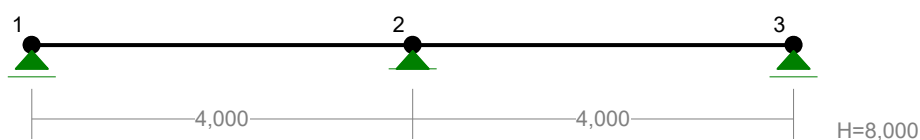
Poz.2.0. Płatwie podtrzymujące krokwie

Jako elementy podtrzymujące konstrukcję dachu, a mianowicie krokwie dachowe przyjęto płatwie drewniane wykonane z drewna klasy C24.

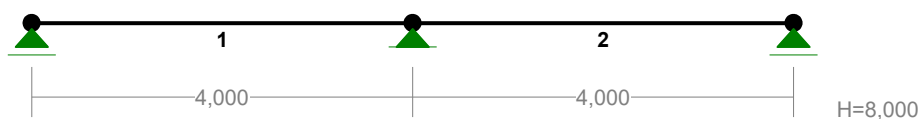
Płatwie obciążone są reakcjami od krokwi dachowych o wartościach $P = 4,2 \text{ kN}$ rozmieszczone co 45 cm . Dla uproszczenia obliczeń przyjęto obciążenie płatwi jako sprowadzone do obciążenia ciągłego o wartości $q = 4,2/0,45 = 9,33 \text{ kN/m}$

Schemat statyczny płatwi do belki dwuprzęsłowa wg. poniższego schematu

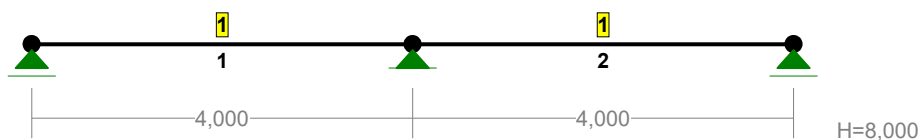
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,000	0,000	4,000	1,000	1 B 200x150
2	00	2	3	4,000	0,000	4,000	1,000	1 B 200x150

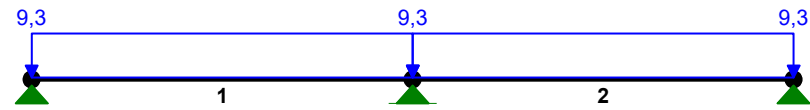
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	300,0	10000	5625	1000	1000	20,0	24 Drewno K21

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E:	Napreż.gr.:	AlfaT:
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[1/K]
24 Drewno K21	8000	6,500	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

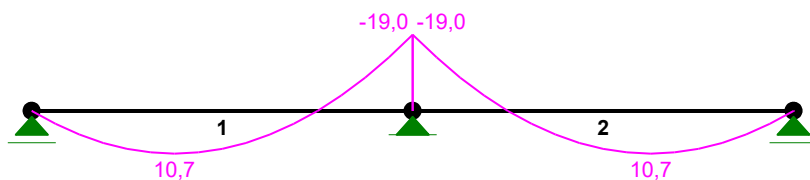
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	D ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	9,33	9,33	0,00	4,00
2	Liniowe	0,0	9,33	9,33	0,00	4,00

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

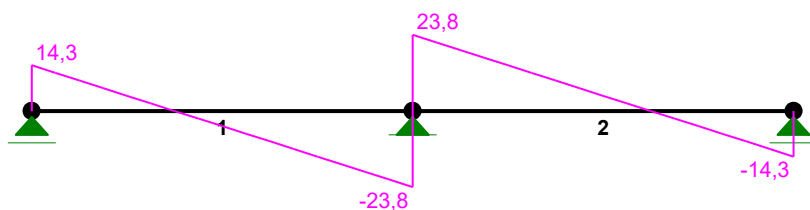
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
D - ""	Zmienne	1 1,00	1,00

MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



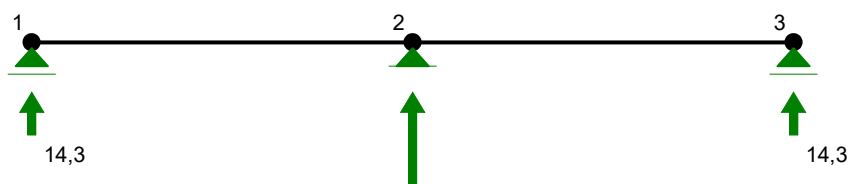
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	14,3	0,0
	0,38	1,500	10,7*	-0,0	0,0
	1,00	4,000	-19,0	-23,8	0,0
2	0,00	0,000	-19,0	23,8	0,0
	0,63	2,500	10,7*	-0,0	0,0
	1,00	4,000	-0,0	-14,3	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	14,3	14,3	
2	0,0	47,6	47,6	
3	0,0	14,3	14,3	

PRZEMIESZCZENIA:



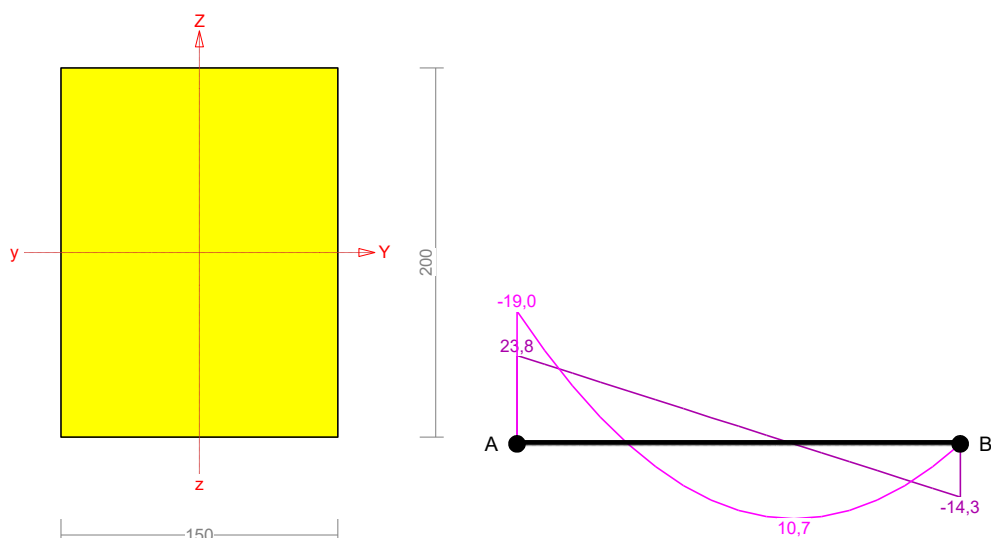
DEFORMACJE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	-0,908	0,000	0,0165	243,0
2	-0,0000	-0,0000	0,000	0,908	0,0165	243,0

Pręt nr 2

Zadanie ∞



Przekrój: 1 "B 200x150"

Wymiary przekroju:

$$h=200,0 \text{ mm } b=150,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{xg}=10000,0; J_{yg}=5625,0 \text{ cm}^4; A=300,00 \text{ cm}^2; i_x=5,8; i_y=4,3 \text{ cm}; W_x=1000,0; W_y=750,0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna ∞

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 6,46 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,18 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 5,30$$

$$f_{c,90,d} = 2,45 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000.

Nośność na zginanie ∞

Wyniki dla $x_a=2,00 \text{ m}$; $x_b=2,00 \text{ m}$, przy obciążeniach "D".

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 4000 + 200 + 200 = 4400 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4400 \times 200 \times 11,08}{3,142 \times 150^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = 0,273$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 9,5 / 1000,00 \times 10^3 = \mathbf{9,5 < 11,1} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,00$ m; $x_b=2,00$ m, przy obciążeniach "D":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9,5}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,9 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{9,5}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,6 < 1}$$

Nośność na ścinanie ∞

Wyniki dla $x_a=2,00$ m; $x_b=2,00$ m, przy obciążeniach "D".

Napężenia tnące z uwzględnieniem redukcji sił poprzecznych przy podporach:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 4,8 / 300,0 \times 10 = 0,2 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,0 / 300,0 \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,2 < 1,2} = 1,000 \times 1,15 = k_{v,d} f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania ∞



Wyniki dla $x_a=2,00$ m; $x_b=2,00$ m, przy obciążeniach "D".

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin} = l / 200 = 20,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + "m"):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -0,3 \times (1 + 0,60) = -0,4 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych ("D"):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Średniotrwale** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -15,5 \times (1 + 0,25) = -19,4 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -0,4 + -19,4 = \mathbf{19,9 < 20,0} = u_{net,fin}$$

Ostatecznie przyjęto płatwie o przekroju 15x20 cm

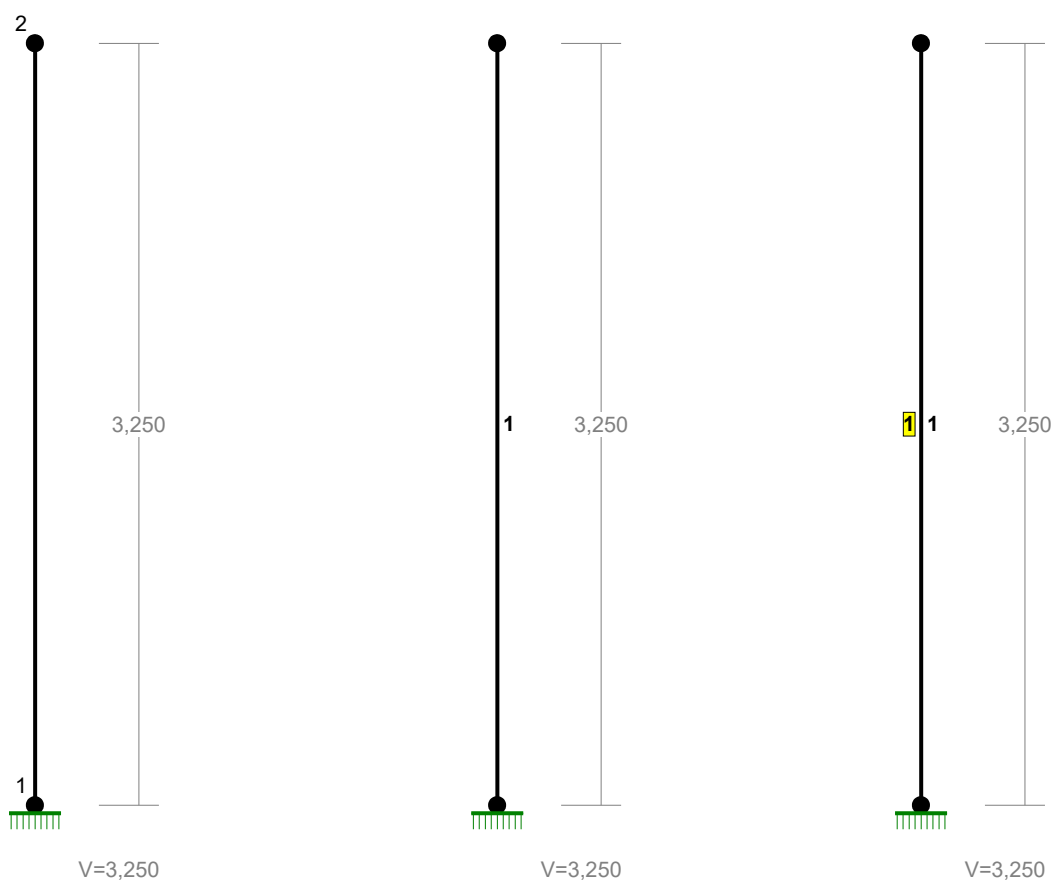
Poz.3.0 Słupy drewniane

Jako elementy nośne wiaty przyjęto słupy drewniane z drewna sosnowego klasy C24

Do dalszych obliczeń przyjęto słup środkowy jako obciążony najbardziej siłami od reakcji od ustroju płatwiowego . Wartość reakcji wynosi $P = 47,6$ kN.

Wobec faktu , iż siła pionowa nie obciąża słupa osiowo , a mimośrodowo o wartości mimośrodowi 6,0 cm to słup obciążony jest dodatkowo momentem skupionym o wartości $M = 47,6 \times 0,06 = 2,9$ kNm

Schemat statyczny to słup utwierdzony w stopie fundamentowej o wysokości $h = 3,25$ m , rpyz czym siłą skupiona od reakcji umieszczona jest na wysokości $H_p = 2,5$ m



WĘZŁY:

PRĘTY:

PRZEKROJE PRĘTÓW:

PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	3,250	3,250	1,000	1 B 200x140

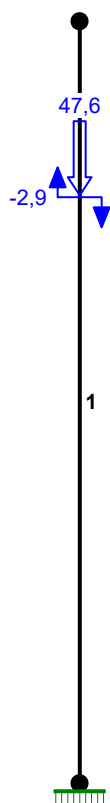
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	280,0	9333	4573	933	933	20,0	24 Drewno K21

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
24 Drewno K21	8000	6,500	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



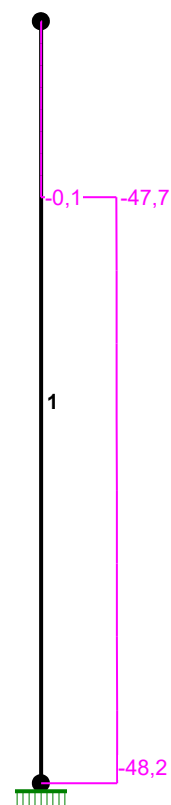
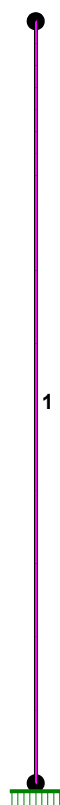
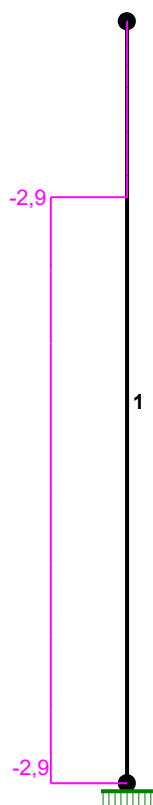
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	D	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Skupione	0,0	47,60		2,50	
1	Moment		-2,90		2,50	

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
D - ""	Zmienne 1	1,00	1,00



MOMENTY:

TNĄCE:

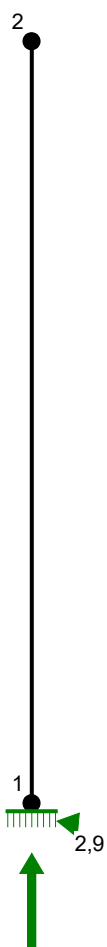
NORMALNE:

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	-2,9	0,0	-48,2
	0,77	2,500	-0,0*	0,0	-0,1
	0,77	2,500	-2,9*	0,0	-47,7
	1,00	3,250	-0,0	0,0	0,0

* = Wartości ekstremalne

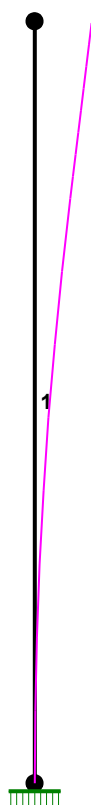
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	-0,0	48,2	48,2	2,9

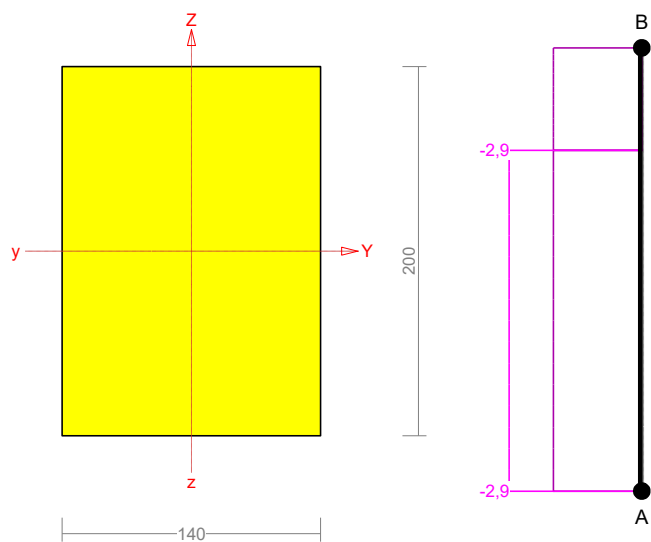
PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+D

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0194	-0,000	-0,556	0,0046	707,3

Pręt nr 1
Zadanie ∞



Przekrój: 1 “B 200x140”

Wymiary przekroju:

$$h=200,0 \text{ mm} \quad b=140,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_x=9333,3; J_y=4573,3 \text{ cm}^4; A=280,00 \text{ cm}^2; i_x=5,8; i_y=4,0 \text{ cm}; W_x=933,3; W_y=653,3 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna ∞

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 6,46 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,18 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 5,30$$

$$f_{c,90,d} = 2,45 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000.

Nośność na ściskanie ∞

Wyniki dla $x_a=1,63 \text{ m}$; $x_b=1,63 \text{ m}$, przy obciążeniach “D”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 2,000 \times 3,250 = 6,500 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 3,250 = 3,250 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 6,500 \text{ m};$$

$$l_{c,z} = 3,250 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 6,500 / 0,0577 = 112,58$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 3,250 / 0,0404 = 80,42$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (112,58)^2 = 5,76 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (80,42)^2 = 11,29 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21/5,76} = 1,909$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21/11,29} = 1,364$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,909 - 0,5) + (1,909)^2] = 2,463$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,364 - 0,5) + (1,364)^2] = 1,516$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (2,463 + \sqrt{2,463^2 - 1,909^2}) = 0,249$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (1,516 + \sqrt{1,516^2 - 1,364^2}) = 0,459$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 280,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 47,9 / 280,00 \times 10 = 1,7 < 2,41 = 0,249 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,63$ m; $x_b=1,63$ m, przy obciążeniach "D":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,7}{0,249 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} + \frac{3,1}{11,08} = 0,990 = 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,7}{0,459 \times 9,69} + \frac{0,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{3,1}{11,08} = 0,581 < 1$$

Nośność na zginanie ∞

Wyniki dla $x_a=1,63$ m; $x_b=1,63$ m, przy obciążeniach "D".

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 3250 + 200 + 200 = 3650 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{3650 \times 200 \times 11,08}{3,142 \times 140^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = 0,266$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2,9 / 933,33 \times 10^3 = 3,1 < 11,1 = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,63$ m; $x_b=1,63$ m, przy obciążeniach "D":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,1}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = 0,3 < 1$$

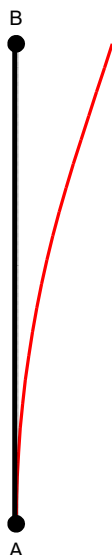
$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{3,1}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = 0,2 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,63$ m; $x_b=1,63$ m, przy obciążeniach "D":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,7^2}{9,69^2} + \frac{3,1}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = 0,3 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,7^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{3,1}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = 0,2 < 1$$

Stan graniczny użytkowania ∞



Wyniki dla $x_a=1,63$ m; $x_b=1,63$ m, przy obciążeniach "D".

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 150 = 21,7 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + "m"):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (200,0/3250)^2] (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych ("D"):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -5,1 \times [1 + 19,2 \times (200,0/3250)^2] (1 + 0,60) = -8,8 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = 0,0 + -8,8 = 8,8 < 21,7 = u_{\text{net,fin}}$$

Poz. 5.0.Fundamenty – sprawdzenie nośności

Część projektowana budynku z uwagi na jego prostą, statycznie wyznaczalną konstrukcję należy zaliczyć do I-ej kategorii obiektów, posadowiony w prostych warunkach gruntowych. Dla potrzeb sprawdzenia nośności podłoża gruntowego na dodatkowe obciążenie dokonano analizy jakościowej gruntu. Na podstawie analizy jakościowej gruntu stwierdzono występowanie w poziomie posadowienia ław fundamentowych piasków średnich (Ps) i drobnych (Pd) w stanie suchym oraz okresowo stanie średniowilgotnym.

Kategorię geotechniczną ustalono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27.04.2012 r. (Dz. U. z dnia 27.04.2012, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Poz. 5.1 Stopa fundamentowa pod słupami

Do obliczeń przyjęto stopę obciążoną największym obciążeniem od słupa środkowego.

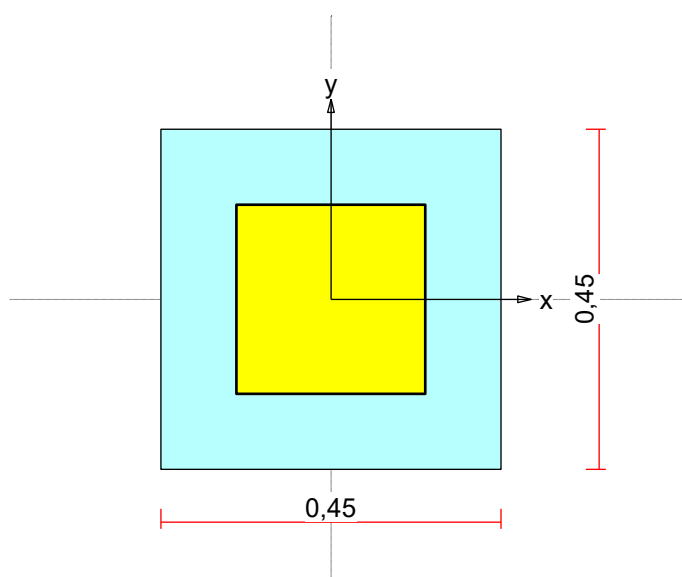
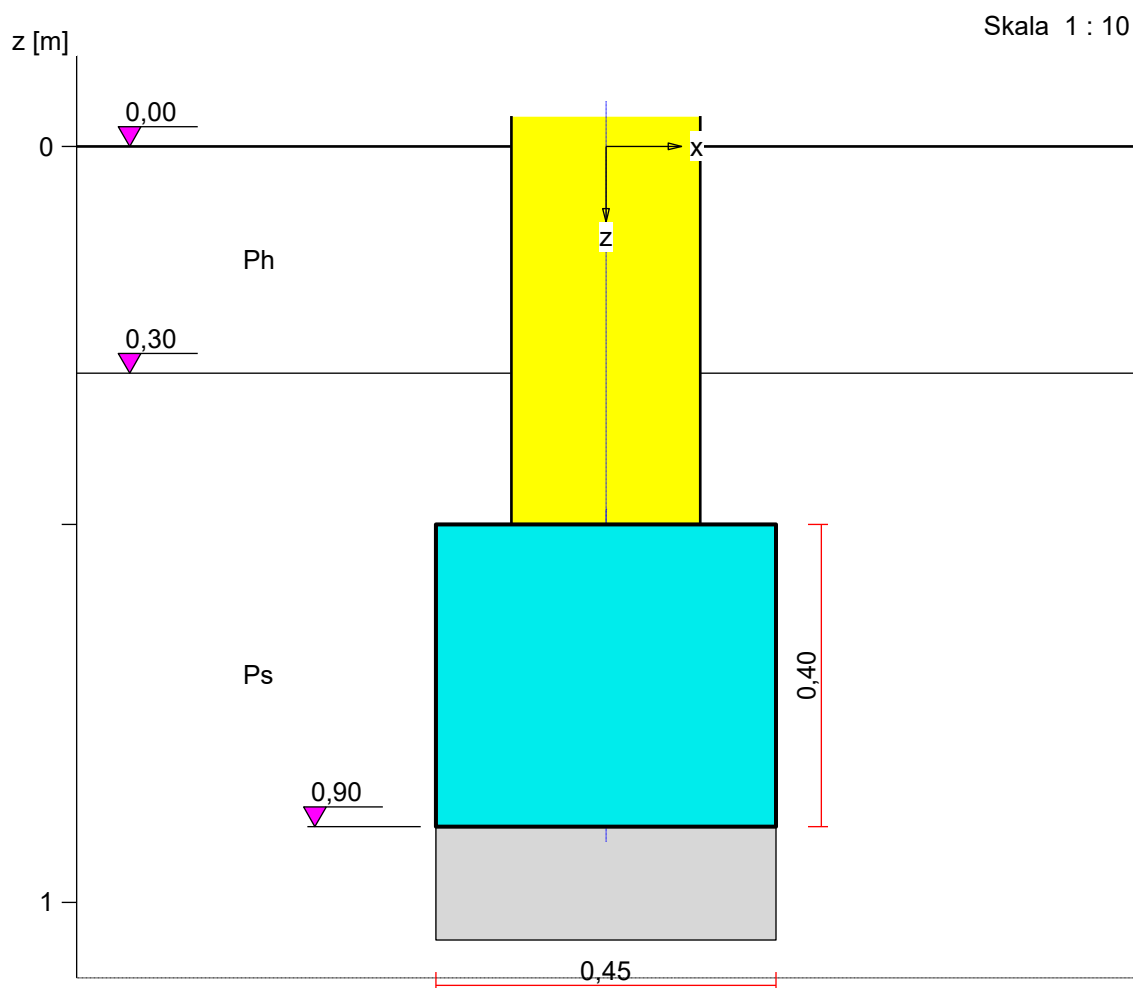
Obliczenia stopy obciążonej reakcją od słupa z Poz. 4.0 o wartościach

Siła pionowa $P = 48,2$ kN

Moment zginający $M = 2,9$ kNm

FUNDAMENT 1. STOPA PROSTOKĄTNA

Nazwa fundamentu: stopa prostokątna



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący $z_i = 0,00$ m, projektowany $z_{ip} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom	Grubość	Nazwa gruntu	Poz. wody	I_D/I_L	Stopień
	stropu [m]	warstwy [m]		gruntowej [m]		wilgotn.
1	0,00	0,30	Piasek próchniczny	brak wody	0,20	m.wilg.
2	0,30	nieokreśl.	Piasek średni	brak wody	0,35	m.wilg.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: $b = 0,25$ m, $l = 0,25$ m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 0,00$ m, $y_0 = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,52$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[λ]
1	D	48,2	0,0	0,0	2,90	0,00	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 10,0$ mm, $d_y = 10,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x, grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 0,90$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 0,45$ m, $B_y = 0,45$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	0,90	0,89	0,75

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 0,45$ m, $B_y = 0,45$ m.

Poziom posadowienia: $H = 0,90$ m.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 48,20$ kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,38$ m,

siła pozioma: $H_y = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,38$ m,

momenty: $M_x = 2,90 \text{ kNm}$, $M_y = 0,00 \text{ kNm}$.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 3,49 \text{ kN/m}$, momenty: $M_{Gx} = 0,00 \text{ kNm/m}$, $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 48,20 + 3,49 = 51,69 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y \cdot \lambda \cdot H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 48,20 \cdot 0,00 + 2,90 + (0,00) = 2,90 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = \lambda \cdot N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -48,20 \cdot 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośrodowość sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 0,00/51,69 = 0,00 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 2,90/51,69 = 0,06 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,000 + 0,125 = 0,125 \text{ m} < 0,167.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B_x < = B_x \cdot \lambda \cdot 2 \cdot e_{rx} = 0,45 - 2 \cdot 0,00 = 0,45 \text{ m}, \quad B_y < = B_y \cdot \lambda \cdot 2 \cdot e_{ry} = 0,45 - 2 \cdot 0,06 = 0,34 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,47 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 0,90 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,47 \cdot 9,81 \cdot 0,90 = 12,98 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąta tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 32,10 \cdot 0,90 = 28,89^\circ, \quad \text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \text{ kPa},$$

$$N_B = 6,31 \quad N_C = 27,62, \quad N_D = 16,24.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/51,69 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5518 = 0,000,$$

$$i_{Bx} = 1,00, \quad i_{Cx} = 1,00, \quad i_{Dx} = 1,00.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/51,69 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5518 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,70 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 15,01 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 \cdot \lambda \cdot 0,25 \cdot B_y < /B_x < = 0,81, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y < /B_x < = 1,23, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y < /B_x < = 2,13$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{RNBx} = B_x < B_y < (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x < \cdot i_{Bx}) = 73,39 \text{ kN}.$$

$$Q_{RNB_y} = B_x < B_y < (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y < \cdot i_{By}) = 72,07 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 51,69 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{RNBx}, Q_{RNB_y}) = 0,81 \cdot 72,07 = 58,38 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Zbrojenie stopy

Zbrojenie główne na kierunku x:

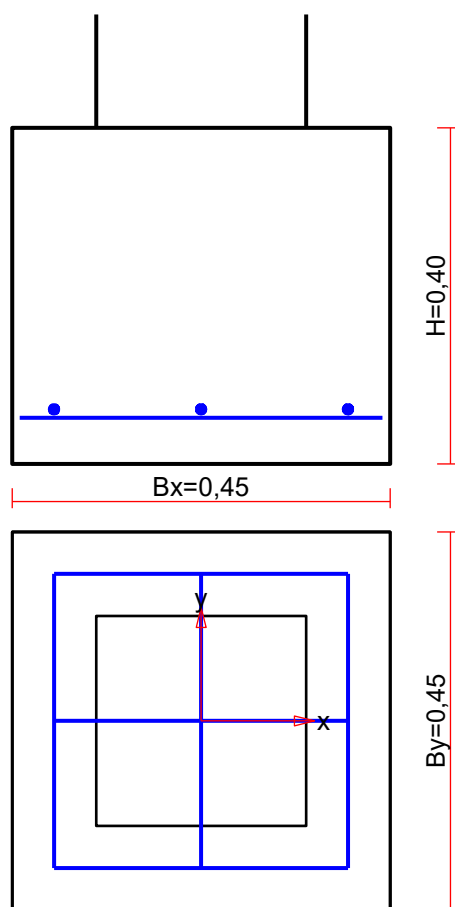
Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego $A_{xs} = 1,3 \text{ cm}^2$.

Średnica prętów: $\phi = 10 \text{ mm}$, rozstaw prętów: $s = 18 \text{ cm}$.

Zbrojenie główne na kierunku y:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego $A_{ys} = 1,3 \text{ cm}^2$.

Średnica prętów: $\phi = 10 \text{ mm}$, rozstaw prętów: $s = 18 \text{ cm}$.



Ilość stali: 1 kg.

Poz. 6.0. Opinia geotechniczna

Część projektowana budynku z uwagi na jego prostą, statycznie wyznaczalną konstrukcję należy zaliczyć do I-ej kategorii obiektów, posadowiony w prostych warunkach gruntowych. Dla potrzeb sprawdzenia nośności podłoża gruntowego na dodatkowe obciążenie dokonano analizy jakościowej gruntu. Na podstawie analizy jakościowej gruntu stwierdzono występowanie w poziomie posadowienia ław fundamentowych piasków średnich (Ps) i drobnych (Pd) w stanie suchym oraz okresowo stanie średniowilgotnym.

Kategorię geotechniczną ustalono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27.04.2012 r. (Dz. U. z dnia 27.04.2012, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

3.5	PROJEKTOWANE OBIEKTY WYPOSAŻENIA
------------	---

Projektuje się następujące obiekty wyposażenia wg części rysunkowej:

A. Ekspozytor terenowy modelu Układu Słonecznego

Projektuje się 9 ekspozytorów obiektów planet i gwiazdy Układu Słonecznego. Modele obiektów odlane z twardego tworzywa sztucznego – kolorystykę i ostateczny dobór tworzywa do odlewu należy uzgodnić z inwestorem na etapie realizacji inwestycji. Zakłada się nierównomierne kolory, nawiązujące w sposób symboliczny do kolorów powierzchni ciał niebieskich, następująco dla poniższych modeli planet:

Słońce – żółto – pomarańczowy

Merkury – granatowo – pomarańczowy

Wenus – brązowo – pomarańczowy

Ziemia – niebiesko – zielony

Mars – czerwono – żółty
Jowisz – różowo – żółty
Saturn – beżowo – brązowy
Uran – błękitno – biały
Neptun – granatowy

Modele planet średnicy 30 cm, osadzone na słupkach ze stali malowanej proszkowo na kolor RAL 7040, kotwionych do betonowych stóp fundamentowych przy pomocy stalowych kotew. Model Słońca średnicy 120 cm mocowany bezpośrednio do betonowej stopy. Przy każdym ekspozytorze przewiduje się montaż białej laminowanej tabliczki informacyjnej z nazwą planety, krótkim opisem i kodem QR – zawartość tabliczek do ustalenia z inwestorem na etapie realizacji inwestycji. Napisy grawer w laminacie w kolorze czarnym, dodatkowo nazwa planety wyklejona kolorową folią. Tabliczki laminowane mocowane do stalowej tabliczki grubości 8 mm, przy pomocy dystansów ze stali nierdzewnej fi 12, narożniki obu tabliczek frezowane, zaokrąglone. Fundamentowanie należy dobrać z uwzględnieniem warunków lokalnych i gruntowych do ustalonych z inwestorem rozwiązań materiałowych modeli, zapewniając odpowiednią trwałość rozwiązań.

B. Ekspozytor z układem okresowym pierwiastków

Projektuje się ekspozytor edukacyjny w formie tzw. tablicy Mendelejewa z zestawianymi pierwiastkami w formie sześciennych klocków drewnianych o boku długości 13cm o frezowanych, zaokrąglonych krawędziach, obracalnych, umiejscowionych zgodnie z rozmieszczeniem w układzie okresowym pierwiastków. Każdy klocek z grawerem na czterech bokach – treść uzgodniona z inwestorem na etapie realizacji inwestycji, dodatkowo w ustalonym miejscu na obiekcie ekspozytora należy przewidzieć również umieszczenie kodu QR urządzenia. Klocki mocowane do pionowych rur ze stali nierdzewnej fi 40, obracane poprzez trzony z tulei ślizgowych, bezsmarowych.

C. Ekspozytor materiałów okładzinowych na ścianie

Projektuje się wykonanie ściany z pustaków zalewowych z betonu architektonicznego wg części rysunkowej. Do ściany od południowej strony, przewiduje się przymocowanie ogólnodostępnych budowlanych materiałów okładzinowych różnego typu, obrazujących stopień nagrzewania powierzchni. Rodzaj materiałów do ustalenia z inwestorem na etapie realizacji inwestycji, dodatkowo w ustalonym miejscu na obiekcie należy przewidzieć również umieszczenie kodu QR przyporządkowanego do ekspozytora.

Wymiary 163 x 30 x 400 cm

D. Zadaszenie z żagli przeciwsłonecznych

Projektuje się montaż 7 systemowych żagli przeciwsłonecznych na 16 słupach stalowych. Żagle z materiału wodoodpornego, chroniącego przed słońcem i deszczem, o powierzchni pojedynczego żagla około 17m². Słupy ze stali nierdzewnej wysokości około 3m, pochylone około 15 st., fundamentowane zgodnie z zaleceniami wybranego producenta systemów np. poprzez rury fundamentowe betonowane w gruncie.

E. Zegar słoneczny

Projektuje się terenowy zegar słoneczny wg części rysunkowej w postaci stalowego gnomona umiejscowionego na betonowej podstawie i nawierzchni z granitowymi słupkami wyznaczającymi godziny.

F. Stoły w strefie boiska pod drzewami

Projektuje się stoły z odwróconych betonowych prefabrykowanych L-kształtnych murków oporowych wg części rysunkowej. Wymiary murków około 50x170x120 cm. Wykończenie w standardzie betonu architektonicznego, kolor jasny. Łączna długość obiektu 480 cm. Należy zapewnić szczelne mocowanie poszczególnych prefabrykatów do siebie, bez dystansu.

G. Stoły do uprawy roślin

Projektuje się dwa stoły do uprawy roślin wg części rysunkowej, dostosowane do korzystania przez osoby poruszające się na wózkach. Stoły w stalowej konstrukcji, wykończone obudową z drewna świerkowego.

Wymiary 200x90x90 cm

1. Ławki

Ławki z oparciem

Ławka o konstrukcji aluminiowej z siedziskiem i oparciem z listewek drewnianych bez podłokietnika.

- wymiary: 180x 83x86cm
- listewki drewniane, malowane metodą ciśnieniową,
- kolorystyka stali: jasny szary,
- kolorystyka drewna: świerk naturalny / świerk jasny
- kotwienie do podłoża za pomocą śrub / kotew.

Liczba sztuk: 13.

Ławki bez oparcia

Ławki wykonane z betonu architektonicznego z siedziskiem z desek drewnianych bez oparcia
wymiary 150x50x50cm oraz 200x50x50cm,

- siedzisko: listewki drewniane: drewno malowane metodą ciśnieniową,

- kolorystyka drewna: świerk naturalny / świerk jasny (spójne z kolorystyką elementów ze stali ławki z oparciem),
kolorystyka betonu: jasny szary (spójna z kolorystyką elementów ze stali ławki z oparciem).

Liczba sztuk:

wymiary 150x50x50cm – 3 sztuki

wymiary 200x50x50cm – 10 sztuk

Ławki z kłód drewnianych

Ławki wykonane z kłód okorowanego drewna modrzewiowego Ø 35 - 40cm długości 300cm oraz wysokości 50cm

kłoda malowana lakierobejcą w kolorze naturalnego drewna,

ławka posadowione na trzech stopach wykonanych z rur stalowych Ø80mm przymocowanych do kłody za pomocą gwintowanej obustronnie tulei i śruby M8 oraz do stopy fundamentowej o wymiarach 35x50x35cm,

elementy stalowe ocynkowane i malowane proszkowo w kolorze jasnym szarym ((spójna z kolorystyką elementów ze stali ławki z oparciem)

Liczba sztuk: 3

2. Kosze na śmieci

Kosze na śmieci

Kosz wykonany z betonu architektonicznego o wymiarach 40x40cm lub 50x50cm. Wysokość kosza dostosowana do wysokości ławek (min. 46,5cm). Kolor betonu jasny szary (spójny z kolorystyką elementów ze stali ławki z oparciem).

Liczba sztuk: 12

Kosz od segregacji odpadów

Kosz o konstrukcji stalowej (stal węglowa) podzielony na trzy pojemniki do segregowania (papier, szkło, plastik). Każdy z elementów malowany proszkowo w innym kolorze nawiązującym do rodzaju segregowanych odpadów (niebieski zielony żółty). Całość zadaszona. Wymiary 130x 30x110

Liczba sztuk: 1

3. Donica betonowa z siedziskiem

Donica o wymiarach 3,0x2,0x0,5m wykonana z prefabrykatów z betonu architektonicznego.

- Po całym obrysie donicy siedzisko z listewek drewnianych szerokości 4,5 – 5,0cm: drewno malowane metodą ciśnieniową,
- kolorystyka stali: jasny szary,
- kolorystyka drewna: świerk naturalny / świerk jasny (spójna z kolorystyką elementów ze stali ławki z oparciem)
- montaż: element wolnostojący (wymagane jest utwardzone i wypoziomowane podłoże)

Liczba sztuk: 1

4. Kompostownik

Kompostownik z tworzywa sztucznego

Kompostownik wykonany z tworzywa sztucznego odpornego na warunki atmosferyczne.

kompostownik zamykany od góry;

dostęp do kompostu możliwy przez uchylną zasuwę zlokalizowaną w dolnej części,

konstrukcja umożliwiająca swobodny przepływ powietrza,

kompostownik podzielony na trzy moduły

objętość 1200L

kolor tworzywa sztucznego: zielony

Liczba sztuk: 1

Kompostownik o konstrukcji drewnianej

Kompostownik o wymiarach 1,0x1,0x1,0m

- stelaż wykonany z 4 kantówek o wymiarach 8x8cm tworzących narożniki kompostownika.
- trzy ściany wykonane z desek 10x1,5cm między którymi należy zostawić szczeliny napowietrzające szerokości do 2,0cm

- ściana frontowa oraz porywa wykonana z ramy o konstrukcji drewnianej wypełnionej siatką zgrzewaną ocynkowaną o oczkach 13x13mm, grubość drutu 0,8mm

Liczba sztuk: 2

5. Tablica do pisania

Tablica o wymiarach: szerokość 350cm i wysokość 180cm; powierzchnia nośnika informacji 300x90cm

- rama tablicy wykonana z 3 słupów z profili stalowych 60x60x5mm, długości 180cm, 4 poprzecznych profili stalowych 60x60x5mm długości 141cm
- powierzchnia nośnika do pisania: wodoodporna sklejka pokryta dwustronnie farbą do tablic szkolnych,
- kolorystyka stali: jasny szary (spójna z kolorystyką elementów ze stali ławki z oparciem)
- mocowanie: fundament betonowy

Liczba sztuk: 1

6. Tablica multimedialna

Tablica informacyjna dotycząca ogrodu dostępna dla osób niepełnosprawnych (poruszających się na wózkach inwalidzkich, niewidomych i niedowidzących).

- tablica udźwiękowiona,
- dostępna dotykowo, dzięki zastosowaniu wypukłego planu sytuacyjnego – dla osób niewidomych.
- na planie powinien znajdować się schemat zagospodarowania ogrodu wraz z lokalizacją i opisem poszczególnych stref tematycznych,
- tablica wyposażona w dotykowe czujniki (lub klawisze wymagające wciśnięcia), zbliżenie dłoni do planszy powoduje odczytywanie głosowych komunikatów przypisanych do wybranych miejsc i ich funkcji,
- wszystkie elementy terminala, włączając w to czujniki muszą być opisane przy użyciu znaków alfabetu Braille’a

Liczba sztuk: 1

7. Tablice edukacyjne

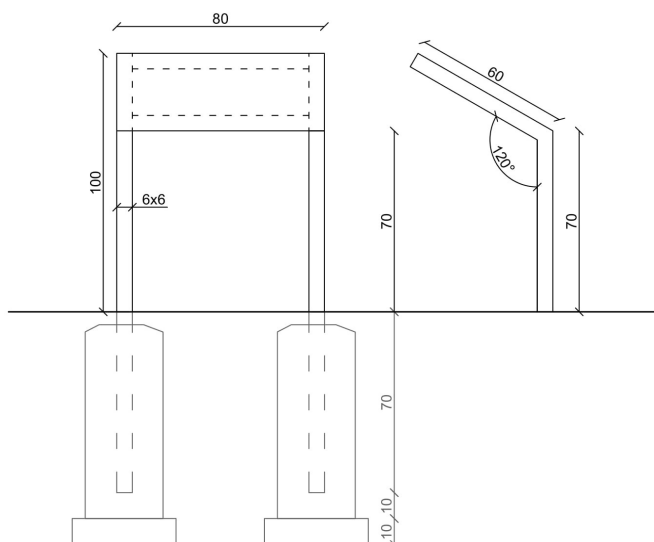
Tablice o konstrukcji stalowej (wariant I)

Tablica o wymiarach: szerokość 80cm i wysokość 110cm; powierzchnia nośnika informacji 60x80cm

- rama tablicy wykonana z 2 słupów nośnych z profili stalowych 60x60x5mm, długości 130cm, załamanych na wysokości 70cm oraz 2 poprzecznych profili stalowych 60x60x5mm długości 68cm
- powierzchnia nośnika informacji ze blachy ocynkowanej
- kolorystyka stali: jasny szary (spójna z kolorystyką elementów ze stali ławki z oparciem)
- nadruk tablic edukacyjnych, należy wykonać na PCV w technologii lateksowej odpornej na czynniki atmosferyczne, bez konieczności laminowania
- montaż: fundamenty betonowe

Liczba sztuk: 15

[oznaczenie na projekcie zagospodarowania T1 - T15]



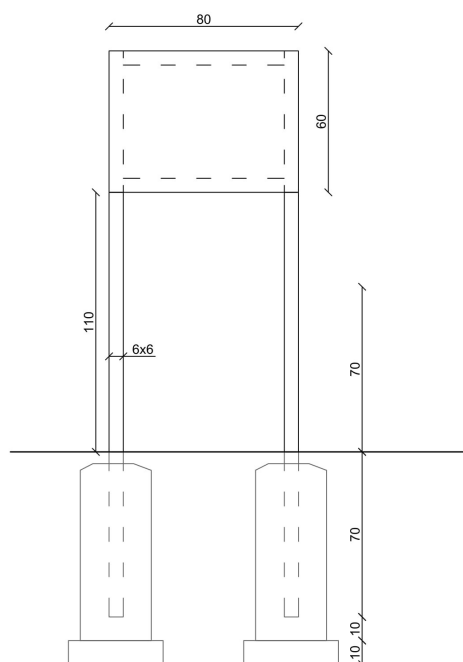
Tablice o konstrukcji stalowej (wariant II):

Tablica o wymiarach: szerokość 80cm i wysokość 170cm; powierzchnia nośnika informacji 60x80cm

- rama tablicy wykonana z 2 słupów nośnych z profili stalowych 60x60x5mm, długości 170cm oraz 2 poprzecznych profili stalowych 60x60x5mm długości 68cm
- powierzchnia nośnika informacji 60x80cm ze blachy ocynkowanej
- kolorystyka stali: jasny szary (spójna z kolorystyką elementów ze stali ławki z oparciem)
- nadruk tablic edukacyjnych, należy wykonać na PCV w technologii lateksowej odpornej na czynniki atmosferyczne, bez konieczności laminowania
- montaż: fundamenty betonowe

Liczba sztuk: 1

[oznaczenie na projekcie zagospodarowania T16]



8. Tabliczki z nazwami gatunkowymi roślin

Tabliczki aluminiowe o wymiarach nośnika informacji 15,4 x 10,8cm i wysokości 30cm z nazwą gatunkową rośliny (po polsku i łącińsku) oraz przy użyciu znaków alfabetu Braille'a.

Znaki alfabetu Braille’a nadrukowane na metalu lub przezroczystym tworzywie sztucznym.

Rozmieszczenie tabliczek w donicy wyniesionej

Liczba sztuk: 15

9. Modele edukacyjne

Model edukacyjny - Rezonansowe właściwości drewna

Konstrukcja w formie zadanej tablicy wysokości ok. 220 cm, szerokości ok. 200 cm z dachem dwuspadowym, której funkcją jest poznanie właściwości rezonansowych drewna.

- Tablica edukacyjna omawiająca akustyczne właściwości drewna o wymiarach około 140 cm x 35 cm,
- 7 -10 wiszących pionowo drewnianych desek o długości do 80 cm zamontowanych na prowadnicach ze stali nierdzewnej,
- dołączony jest drążek - służący do uderzania w drewniane deski,
- kolorystyka drewna: świerk naturalny / świerk jasny (spójna z kolorystyką elementów ze stali ławki z oparciem)

[oznaczenie na projekcie zagospodarowania ME2]

Liczba sztuk: 1

Model edukacyjny - Rozpoznawanie drzew i krzewów

Konstrukcja w formie zadanej tablicy o wymiarach 280 x 35x 220 cm z dachem dwuspadowym, która uczy rozpoznawania gatunków drzew i krzewów.

Tablica składa się z:

- tablicy edukacyjnej o wymiarach około 230 x 35 cm.
- 8 obracanych tabliczek o wymiarach około 22 x 17,5 cm – zawierających informacje o gatunkach drzew lub krzewów,
- 8 kształtów o wymiarach około 22 x 90 cm przedstawiających różne gatunki drewna i ich kory oraz przekroje poprzeczne i wzdłużne drewna
- druk metodą UV oraz zabezpieczony lakierem

[oznaczenie na projekcie zagospodarowania ME1]

Liczba sztuk: 1

Model edukacyjny - cechy morfologiczne roślin

Zadana konstrukcja zbudowana z 3- 4 obracanych sześciątów z nadrukowanymi grafikami lub fotografiami o wymiarach około ok. 25x25x25cm. Wysokość konstrukcji do 180cm.

- wydruk na prostopadłościanach pełno kolorowy jest zabezpieczony lakierem UV.
- konstrukcja zwieńczona czterostronnym dachem wykonanym z desek.
- mocowanie: w gruncie przy pomocy kotwy stalowej,

[oznaczenie na projekcie zagospodarowania ME5-ME9]

Liczba sztuk: 5

Model edukacyjny - kretowisko

Model prezentujący przekroje wewnętrzne: kretowiska, budowlę nawierzchniową, przekrój przez kretowisko ukazujący system korytarzy oraz komór (spiżarnie, miejsca odpoczynku itd.),

- konstrukcja zamontowana na palu drewnianym, o średnicy około 35 cm,
- wysokość konstrukcji około 130 cm.,
- treści edukacyjne dotyczące kretowiska zamieszczone na tablicy o konstrukcji stalowej o wymiarach 80x 110cm (Tablice o konstrukcji stalowej I)

[oznaczenie na projekcie zagospodarowania ME3]

Liczba sztuk: 1

Model edukacyjny - mrowisko

- Model prezentujący przekroje wewnętrzne: mrowiska oraz budowlę nawierzchniową (kopułę mrowiska) przekrój przez mrowisko ukazujący system korytarzy oraz komór (spiżarnie, miejsca odpoczynku itd.),
- konstrukcja zamontowana na palu drewnianym, o średnicy około 35 cm,
- wysokość konstrukcji około 130 cm.,
- treści edukacyjne dotyczące mrowiska zamieszczone na tablicy o konstrukcji stalowej o wymiarach 80x 110cm (Tablice o konstrukcji stalowej I)

[oznaczenie na projekcie zagospodarowania ME4]

Liczba sztuk: 1

10. Hotele dla owadów

Konstrukcja drewniana.

Proponowane wymiary hotelu:

- wysokość 30 – 35 cm
- szerokość 20,0 – 25 cm
- głębokość 6 - 15cm

Hotel zamontować na słupku drewnianym wysokości ok. 70cm

Liczba sztuk:3

11. UI Wielkopolski

Konstrukcja drewniana

Liczba sztuk:1

12. Elementy wyposażenia strefy doświadczeń

Strefę doświadczeń należy wyposażać w następujące urządzenia służące do przeprowadzania doświadczeń:

- wir wodny – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD1]
- wielokrążek – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD2]
- półkule Magellana - 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD3]
- równoważnia – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD4]
uwagi: średnica 240cm; wysokość 70cm; konstrukcja stalowa
- figury Lissajous – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD5]
- armata powietrzna – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD6]
- kołyska Newtona – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD7]
- koło optyczne I – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD8]
- koło optyczne II – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD9]
- kalejdoskop – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD10]
- pryzmat – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD11]
- 'podzielone lustro' – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD12]
- podwójne lustro' – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD13]
- krzywe zwierciadło – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD14]
- litofon – 1 sztuka [oznaczenie na projekcie zagospodarowania UD15]

Elementy o konstrukcji stalowej, kolor stali jasny zielony.

Mocowanie elementów zgodnie z zaleceniami producenta.

Każde urządzenie powinno posiadać tabliczkę informacyjną z opisem urządzenia

Liczba sztuk:15

13. Lampa hybrydowa

Wymagania dotyczące latarni hybrydowych

- wysokość słupa: zalecana ok.8m
- czas pracy lampy - do 10h/dzień
- źródło światła - żarówka LED
- moc panelu - min. 95W/130W
- kolor i stylistyka: dostosowana do elementów małej architektury i oświetlenie ogrodu

Liczba sztuk:1

14. Szkolny ogródek meteorologiczny

Szkolna stacja do obserwacji najważniejszych składników pogody:

- temperatury (termometr z 3 wskazaniami, w tym temperatury minimalnej i maksymalnej),
- kierunku i siły wiatru (wiatromierz w formie koguta z różą wiatrów),
- wilgotności (higrometr),
- ciśnienia powietrza (barometr)
- wielkości opadów deszczu,
- mocowanie: na aluminiowym statywie
- wymiary ok. 60x40x60cm

15. Stacja meteorologiczna

Stacja pogody bezprzewodowa on-line. System czujników komunikuje się z konsolą odbiorczą bezprzewodowo (868 MHz) na odległość do 150 m w otwartej przestrzeni. Wszystkie dane można poprzez sieć WiFi udostępnić w sieci Internet z wykorzystaniem portali internetowych.

Podstawowe parametry mierzone przez stację:

- temperatura powietrza
- wilgotność względna powietrza,
- prędkość i kierunek wiatru,
- opady atmosferyczne w stanie ciekłym,
- promieniowanie UV
- oświetlenie.

Stacja wymaga podłączenia do wi – fi.

3.6 PREFABRYKOWANY OBIEKT GOSPODARCZY

Projektuje się montaż parterowego, wolno-stojącego prefabrykowanego obiektu gospodarczego w konstrukcji drewnianej. Wymiary w rzucie łącznie 405,7 x 253,8 cm, wysokość do 2,50 m. Obiekt samonośny, nietrwale związany z gruntem – zakłada się montaż kompletnej konstrukcji do podstawy z możliwością jego demontażu w całości i bez trwałych uszkodzeń struktury i przeniesienia w inną lokalizację. Pod obiekt należy wykonać płytę żelbetową grubości minimum 30 cm, zbrojoną dołem i górą minimum siatką z prętów fi8 w rozstawie co 15cm. Płytę należy dobrać z uwzględnieniem warunków lokalnych i gruntowych pod wybrany obiekt wyposażenia zapewniając odpowiednią trwałość rozwiązania. Dopuszcza się inny sposób fundamentowania zgodny z zaleceniami producenta wybranego obiektu.

Obiekt w konstrukcji drewnianej, drewno świerkowe kolor naturalny, zadaszony zamknięty ścianami z drzwiami jednoskrzydłowymi zamykanymi na klucz. Dach płaski, kryty papą asfaltową, okap minimum 120mm. Część zamknięta o wymiarze 253,8x253,8 cm lub zbliżonym. Obiekt z tzw. dostawką zewnętrzną, zadaszoną otwartą o wymiarze 151,9 x 253,8 lub zbliżonym. Drzwi o wymiarze 1867x854mm, grubość ścian 28mm.



Przykład: forma obiektu gospodarczego

Fot. źródło: www.ogrodosfera.pl

4	OPIS TECHNICZNY PROJEKTU INSTALACJI SANITARNYCH
----------	--

4.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA
------------	------------------------------

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji dostarczających wodę do podlewania Ogrodu Edukacyjnego przy Szkole Podstawowej nr 6 w Wrześni w ramach zadania „Centrum Edukacji Ekologicznej we Wrześni”.

4.2	ZAKRES OPRACOWANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ
------------	--

Niniejszy rozdział obejmuje część technologiczną kanalizacji deszczowej i instalacji wodociągowej, które będą służyć do tworzenia rezerw wody do podlewania Ogrodu.

4.3	ZAKRES CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ OPRACOWANIA
------------	--

W zakres części technologicznej wchodzi :

- określenie ilości wód deszczowych możliwych do uzyskania z dostępnej części dachu Sali gimnastycznej,
- określenie projektowanego rozbioru wód,
- dobór pojemności zbiornika retencyjnego na wody deszczowe,
- dobór urządzeń podczyszczających wody opadowe,
- instalacja wodociągowa, dostarczająca wodę do zbiornika awaryjnego,
- wykaz potrzebnych materiałów i urządzeń.

4.4	PODSTAWA OPRACOWANIA
------------	-----------------------------

Podstawę niniejszego opracowania stanowią :

- zlecenie Inwestora,
- umowa,
- projekt architektoniczno-budowlany obiektu i założenia dotyczące nawadniania Ogrodu,
- ustalenia z użytkownikiem,
- informacja techniczna producentów urządzeń,
- obowiązujące normy i przepisy z zakresu objętego opracowaniem,
- aktualny stan prawny,
- wizja lokalna,
- inwentaryzacja dla potrzeb projektowania.

4.5	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE
------------	-----------------------------

Dla projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej przyjęto :

- średnioroczny opad we Wrześni wg pomiarów z ostatnich 10 lat – 526 mm/rok,
- powierzchnia dachu, z którego zostaną odprowadzone wody deszczowe – 660 m²,
- maksymalne natężenie deszczu nawalnego – 211,1 l/(s*ha)
- normatywne roczne zapotrzebowanie na wodę:
 - do podlewania – 60 l/m² terenu zielonego
 - do utrzymania powierzchni utwardzonych – 20 l/m².

4.6	INSTALACJA DOPROWADZENIA WÓD DESZCZOWYCH DO PROJEKTOWANEGO OGRODU
------------	--

Ogród edukacyjny przy Szkole Podstawowej nr 6, realizowany w ramach zadania pn. Centrum Edukacji Ekologicznej we Wrześni, zostanie zasilony dla celu podlewania zieleni w wody deszczowe, doprowadzone z części dachu Sali gimnastycznej Szkoły.

4.6.1 OBLICZENIE ILOŚCI WÓD DESZCZOWYCH

Obliczenia spływu wód sporządzono metodą uproszczoną zgodnie z pkt. 4.3 normatywu technicznego MGK wg wzoru:

$$Q = \Psi \times q \times F \times \varphi \text{ (dm}^3/\text{s)}$$

Ψ - współczynnik spływu powierzchniowego dla nawierzchni:

dla dachów przyjęto 0,98

q – natężenie max deszczu przyjęto dla $t=15$ min, C5 –raz na 5 lat= $211,1$ l/s,

F – powierzchnia zlewni (ha)

φ – współczynnik opóźnienia

powierzchnia dachów: $F = 660,0 \text{ m}^2 = 0,066 \text{ ha}$, $\psi = 0,80$

powierzchnia zredukowana $F_{zr} = F_n \psi_n = 0,0528 \text{ ha}$

natężenie deszczu miarodajnego wg wzoru Bogdanowicz - Stachy'ego dla $c=5$ i deszczu 15 minut wartość natężenia wynosi - $211,1 \text{ l/(s*ha)}$, wg według wzoru Błaszczyka-Stamatellego - $123,14 \text{ l/(s*ha)}$. Ze względów bezpieczeństwa przyjęto do dalszych obliczeń oparty na współczesnych pomiarach wzór Bogdanowicz - Stachy'ego.

Spływ miarodajny z powierzchni dachu:

$$Q = q_{15,1} \times F_{zr} = 211,1 \times 0,0528 = 11,15 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Sekundowa ilość wód odprowadzanych z dachu wyniesie $Q = 11,15,0 \text{ l/s}$

Objętość dopływu wód do zbiornika w czasie deszczu nawalnego (raz na 5 lat):

$$V = Q \times t \times 60 [\text{dcm}^3] = 11,15 \times 15 \times 60 = 10031 \text{ dcm}^3 = 10,031 \text{ m}^3$$

Średnioroczna ilość wód opadowych z dachu, przy założeniu średnich opadów rocznych 526 mm/rok ($526 \text{ m}^3/\text{m}^2, \text{rok}$), wyniesie $347 \text{ m}^3/\text{rok}$.

4.6.2 ROZBIÓR WÓD DESZCZOWYCH V

podlewanie zieleni $60 \text{ l/m}^2 \times 3000 \text{ m}^2$	180 000 l/rok
podlewanie kolekcji. roślin bagiennych $180 \text{ l/m}^2 \times 36 \text{ m}^2$	2 600 l/rok
utrzymanie terenów utwardzonych $20 \text{ l/m}^2 \times 720 \text{ m}^2$	14 400 l/rok
Rozbiór roczny z instalacji wód deszczowych i roztopowych	197 000 l/rok

Ilość wód potrzebna do założonej pielęgnacji terenu $V_r = 200 \text{ m}^3/\text{rok}$

4.6.3 DOBÓR ZBIORNIKA RETENCYJNEGO WÓD DESZCZOWYCH V

Roczna podaż wód deszczowych, przy założonych wielkościach, jest większa, niż ilość wód potrzebna do podlewania i utrzymanie pozostałych terenów w okresach bezdeszczowych.

Obliczenie pojemności zbiornika przeprowadzono w oparciu o normę DIN 1989-1: 2002-12.

Biorąc pod uwagę wytyczne, projektuje się wykorzystanie wód deszczowych z dachu do podlewania terenu zielonego i utrzymania nawierzchni utwardzonych.

Pojemność zbiornika zapewniająca podaż wody do podlewania ogrodu na 21-dniowy okres suszy, bez konieczności korzystania z wody wodociągowej:

$$V_z = V_r / 365 \times 21 = 11,5 [\text{m}^3]$$

Ze względów praktycznych – możliwość wystąpienia deszczu nawalnego -dobrano podziemny zbiornik wód deszczowych o poj. 15 m^3 , np. ZBIORNIK JUMBOTANK o wymiarach dł/szer/wys. $4380/2400/2600 \text{ mm}$.

Włazy zamontować na rurach teleskopowych odpowiednio $D_n 600 \text{ mm}$ dla wjazdu rewizyjnego i $D_n 300 \text{ mm}$ dla wjazdu inspekcyjnego.

Wjazd rewizyjny należy bezwzględnie zabezpieczyć przed samowolnym otwarciem lub kradzieżą, z uwagi na możliwość wpadnięcia do wnętrza zbiornika i groźbę utonięcia!

4.6.4	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ
-------	-----------------------------------

Wody opadowe i roztopowe z dachu Sali gimnastycznej odprowadzane są systemem rynien i rur spustowych oraz korytkiem odwodnieniowym do kanalizacji deszczowej.

Do celów pielęgnacji Ogrodu Edukacyjnego zostaną wykorzystane wody z trzech rur spustowych Dn100, oznaczonych na rysunku S1 numerami od 1 do 3. Projektuje się wymianę korytka odwodnienia wzdłuż ściany budynku Sali gimnastycznej, które aktualnie odprowadza wody opadowe i roztopowe z dachu do kanalizacji deszczowej i skierowanie ich do zbiornika na wody deszczowe, z którego nawadniany będzie projektowany Ogród.

4.6.4.1	ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE
---------	---------------------------

W celu wykonania zadania projektuje się:

- demontaż istniejącego korytka do odwodnienia,
- wykonanie korytowania zgodnie z założonymi rzędnymi,
- ułożenie nowego korytka odwodnienia z elementów prefabrykowanych betonowych,
- wymiana zakończenia rur spustowych, by wylewki rur spustowych kierowały wody do nowo ułożonego korytka,
- montaż pod rurą spustową, oznaczoną nr 3 studzienki kanalizacyjnej Dn315 z wpustem deszczowym,
- montaż podziemnego przewodu kanalizacji deszczowej do zbiornika na wody deszczowe,
- montaż filtra do wód deszczowych Dn400,
- montaż studzienki przelotowej Dn315
- montaż podziemnego zbiornika na wody deszczowe poj. 15 m³,
- montaż pompowego zespołu ogrodowego – pompy zatapialnej Lift 40 z oprzyrządowaniem,
- montaż syfonu przelewowego,
- montaż skrzynki rozsączającej.

Instalacja kanalizacji deszczowej zostanie ułożona w wykopie wąskoprzestrzennym o ścianach pionowych zabezpieczonym obudowami pełnymi, na podsypce piaskowej grubości 15 cm z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne, zgodnie z projektowanym spadkiem. W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe głębokości około 10 cm. Roboty ziemne wykonać wg BN-83/8836-02.

Odcinek pod chodnikiem asfaltowym wykonać metodą przewiertu sterowanego w rurze osłonowej PE-HD 100 SDR17 250x14,8 mm, by nie zniszczyć konstrukcji i nawierzchni chodnika. Rury przewodowe w rurze ochronnej należy układać na płozach prowadzących.

Przed zasypaniem przewodu należy dokonać próby szczelności przewodów oraz dokonać pomiarów geodezyjnych powykonawczych.

Zasypkę do wysokości 30 cm wykonać z piasku gruboziarnistego lub pospółki, starannie zagęszczając. Pozostałą zasypkę można wykonać gruntem rodzimym, o ile będzie miał cechy piasków lub piasków gliniastych. W razie występowania gruntu o charakterze glin piaszczystych i glin, czy rumoszu z częściami organicznymi - wykonać całkowitą wymianę gruntu rodzimego na pospółkę.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu należy przyjmować wg BN-72/8932-01.

Przyjęto jako obowiązujące zagęszczenie gruntu w wykopach do zmodyfikowanej wartości Proctora :

- pod terenami zielonymi I= 95%.

Zbiornik na deszczówkę zamontować zgodnie z wytycznymi producenta w przygotowanym wykopie. Rzędna dopływu deszczówki podano na profilu przewodu.

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

Prace ziemne można wykonać maszynowo z uwagi na brak zainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego.

Przy pracach ziemnych należy przestrzegać warunków BHP.

Wykopy i ich zabezpieczenie wykonać zgodnie z PN-B-107336:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”

Instalację wykonać z rur 160 PCV-u oraz studzienek inspekcyjnych systemowych Dn315 mm przepływowych, zgodnie z profilem instalacji. Na studzience D1 zamontować wpust deszczowy, na D2 - właz żeliwny typu lekkiego z zamknięciem zatraskowym zabezpieczającym przed kradzieżą.

Przed zbiornikiem zamontować filtr do wody deszczowej o oczkach min. 0,5 mm, w celu zapobieżenia zatykania się tryskaczy i nawodnień kropelkowych. Filtr i kosz w studzience z wpustem należy czyścić nie rzadziej niż wg zaleceń producentów.

Rury i kształtki oraz studzienki powinny posiadać świadectwa producenta o zgodności wykonania z przedmiotowymi normami.

Montaż studzienek, rur, kształtek i zbiornika wykonywać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producentów.

4.6.4	INSTALACJA WODOCIĄGOWA
-------	------------------------

Instalacja wodociągowa ze zbiornikiem na wodę ma służyć do podlewania upraw szczególnie wrażliwych na brak wody w sytuacji, gdyby okres suszy się przedłużył i zapas wody deszczowej nie wystarczył na potrzeby Ogrodu. Woda doprowadzona będzie z zewnętrznej instalacji Dn32, zlokalizowanej w terenie zielonym. Przed zbiornikiem na wodę zostanie zainstalowany wodomierz w systemowej studzience wodomierzowej Dn400 mm. Za wodomierzem należy ułożyć przewód do zbiornika na wodę, z odgałęzieniem do punktu czerpania wody przy uprawach szkółkarskich.

4.6.5.1	ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE
---------	---------------------------

Trasa projektowanej rozbudowy do studzienki wodomierzowej przebiega w linii prostej z zachowaniem spadków, w celu umożliwienia odwodnienia przewodu.

Wykop pod włączenie do istniejącej instalacji wykonać jako jamisty. Wykopy pod przewód wykonywać wąskoprzestrzenne z obudową szczelną z rozparciem. Wykop pod zbiornik wykonać jako szerokoprzestrzenny. Pospółki i żwiry mogą być stosowane do ponownego wykorzystania przy zasypce. W razie występowania gruntów spoistych, zasypkę wykonać z pospółki.

Włączenia w istniejący przewód wykonać przez wstawienie trójnika, a na odejściu zamontować zasuwę klinową miękkouszczalną żeliwną Dn 1 1/4" (G_z/G_w) np. Hawle 2520, jako zawór przewiertny z przedłużonym trzpieniem i zakończyć skrzynką uliczną obetonowaną.

Na słupku na wysokości 1,50 m od gruntu umieścić tabliczkę oznaczeniową z tworzywa sztucznego o lokalizacji zasuwki zgodnie z PN-86/B-09700.

Projektowany przewód do st. wodomierzowej długości 7,50 mb wykonać z rur polietylenowych PE- HD SDR 11/PN16 32x3,0mm, zgodnych z PN-EN 12201-2. Rurę układać w wykopie na warstwie podsypki piaskowej gr. min.10 cm.

Zestaw wodomierzowy, zawór antyskażeniowy EA251 ϕ 25 z możliwością nadzoru oraz spustowy zgodnie z normą PN-EN 1717:2003, PN-92/B -01706 i PN-B 10720 zamontować na konsoli w studzience wodomierzowej Dn400. Przed i za wodomierzem zamontować zawory odcinające ϕ 25.

Pozostałe projektowane przewody ułożyć wg tych samych zasad, co przewód do studzienki wodomierzowej.

Przed zasypaniem przewodu należy sprawdzić ułożenie i spadki, dokonując inwentaryzacji geodezyjnej. Do wierzchu rury przewodu wodociągowego przymocować drut sygnalizacyjny miedziany DY6 z wyprowadzeniem do skrzynki zasuwki i podłączeniem z zestawem wodomierzowym (zakończyć opaską zaciskową metalową).

Nad przewodem wodociągowym, w odległości 30 cm od wierzchu rury PE należy ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim z wkładką metaliczną.

Przewód zasypywać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu. Obudowę wykopu wysuwać wraz z postępem zasypki. Zasypywać równocześnie z obu stron rury z bardzo starannym podbiciem pachwin. Zagęszczenie tej części zasypki winno wynosić 95% Proctora.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736 i dokonać inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.

Przebieg, długości, spadki i średnice przewodów podano na projekcie zagospodarowania rys. S1 i profilu instalacji wodociągowej rys. S3.

4.6.5.2	DOBÓR ŚREDNICY PRZYŁĄCZA I WODOMIERZA, DOBÓR ZBIORNIKA NA WODĘ
---------	--

Instalacja będzie służyć do napełniania zbiornika wody, przeznaczonej do podlewania upraw szczególnie wrażliwych na brak wody w okresach przedłużającej się suszy, w sytuacji, gdy zasoby deszczówki w zbiorniku głównym zostaną wyczerpane.

Ilościowy pobór wody oszacowano na $74 \text{ mm/m}^2 \cdot \text{miesiąc} / 2,5 \text{ l/dz} \cdot \text{m}^2$, co odpowiada miesięcznym średnim opadom we Wrześni w okresie letnim z ostatniego 10-lecia pomiarów.

Powierzchnia upraw wrażliwych:

- 36 m^2 rośliny bagienne x3,
- 100 m^2 uprawy szkółkarskie

razem: 208 m^2

Zapotrzebowanie dzienne: $2,5 \text{ l/dz} \cdot \text{m}^2 \times 208 \text{ m}^2 = 520 \text{ l/dz} = 0,52 \text{ m}^3/\text{dziennie}$

Ponieważ napełnianie zbiornika może się odbywać na bieżąco, dobrano zbiornik o pojemności $1,5 \text{ m}^3$, wystarczający do 3-dniowego utrzymania roślin wrażliwych na suszę.

Dobrano przewód wodociągowy z rur polietylenowych PE- HD SDR 11/PN16 $32 \times 3,0 \text{ mm}$.

Dla potrzeb odbioru ilościowego dobrano wodomierz skrzydełkowy Dn 20, JS2,5 klasy C, produkcji firmy MIROMETR. Ciągły strumień objętości $Q_3 = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $R = 160$, zgodnie z PN-EN 14154 i Dyrektywą MID nr 2004/22/EC.

Zestaw wodomierzowy, zawór antyskażeniowy EA251 $\phi 25$ oraz spustowy zgodnie z normą PN-EN 1717:2003, PN-92/B -01706 i PN-B 10720 zamontować na konsoli. Przed i za wodomierzem zamontować zawory odcinające $\phi 25$.

4.6.5.3 OZNAKOWANIE TRASY PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO

Wykonane przyłącze należy oznakować zgodnie z WTW i OSW. W warstwie osypki 30 cm ponad przewodem, ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim. Do wierzchu rury mocować sygnalizacyjny drut miedziany DY6 z wyprowadzeniem do skrzynki do zasuw i połączeniem z zestawem wodomierzowym (zakończyć opaską zaciskową metalową).

4.6.5.4 PRÓBA SZCZELNOŚCI

Całość przewodu poddać przed przyłączeniem próbie ciśnieniowej zgodnie z PN-B-10725:1997 oraz z PN-EN 1610, „Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” - COBRTI INSTAL, 2001 r. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli w jej czasie przy zamkniętym przewodzie nie nastąpi spadek ciśnienia. Po zakończeniu próby przewód należy poddać płukaniu przed zamontowaniem zestawu wodomierzowego (zgodnie z PN-92/B-01706 i PN-B/10720:1998).

4.6.6 WYKAZ GŁÓWNYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

4.6.6.1 KANALIZACJA DESZCZOWA

1. korytka odwodnienia z elementów prefabrykowanych betonowych $40 \times 12 \times 50$,
2. wylewki rur spustowych
3. studzienka kanalizacyjna Dn315/160 z wpustem deszczowym, rurą teleskopową i karbowaną,
4. studzienka kanalizacyjna Dn315/160 przelotowa, rurą teleskopową i karbowaną i włazem typu lekkiego,
5. rury i kształtki kanalizacyjne 160 PVC ,
6. filtr do wody deszczowej MAXIPlus Dn400, nadstawka Dn600 57 cm
7. podziemny zbiornik na wody deszczowe JUMBOTANK poj. 15 m^3 ,
8. pompowy zespół ogrodowy – pompa zatapialna Lift 40 z oprzyrządowaniem,
9. pokrywa na zbiornik Dn600 z zespołem czerpалnym, zamykana,
10. pokrywa na zbiornik Dn300,
11. syfon przelewowy Dn160,
12. skrzynki rozsączające,
13. taśma ostrzegawcza KANALIZACJA w kolorze brązowym

4.6.6.2	INSTALACJA WODOCIĄGOWA
---------	------------------------

1. trójnik 32x32x32 + mufa – włączenie w istniejącą instalację wodociągową,
2. zasuwa klinowa miękkouszczalniana żeliwna Dn 1 1/4",
3. studzienka wodomierzowa docieplana Dn 400
4. zestaw wodomierzowy: wodomierz Dn20, zwory kulowe, zawór antyskażeniowy Dn25,
5. zbiornik na wodę 1,5 m³
6. zawór pływakowy Dn25,
7. pompowy zespół ogrodowy – pompa zatapialna Lift 40 z oprzyrządowaniem,
8. pokrywa na zbiornik Dn600 z zamkiem antykradzieżowym,
9. punkt czerpalny ogrodowy z zaworem przeciwwamrożeńowym i antyskażeniowym Dn20,
10. rury polietylenowe PE- HD SDR 11/PN16 32x3,0mm mb.70,
11. przewód sygnalizacyjny miedziany DY6,
12. taśma ostrzegawcza WODA w kolorze niebieskim.

5	PROJEKT INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH
----------	---

Do projektu instalacji elektrycznej przy projekcie pracowni edukacyjnej w Szkole Podstawowej nr 6 we Wrześni w ramach zadania pod nazwą „Centrum edukacji ekologicznej we Wrześni”

5.2	PODSTAWA OPRACOWANIA
------------	-----------------------------

- Zlecenie inwestora
- Podkład architektoniczny w skali 1:100
- Podkład geodezyjny w skali 1:500
- Obowiązujące przepisy i normy

5.3	PRZEDMIOT OPRACOWANIA
------------	------------------------------

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne w Szkole Podstawowej nr 6 we Wrześni

5.4	ZAKRES PROJEKTU
------------	------------------------

- włz-ty, rozdzielnice elektryczne w budynku
- instalacja oświetlenia w ogrodzie edukacji ekologicznej
- instalacja gniazd 230V i 400V
- instalacje niskoprądowe
- instalacja ochrony przepięciowej
- instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej.

5.5	OPIS TECHNICZNY
------------	------------------------

5.5.1	ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ
--------------	--

Zasilanie budynku odbywa się poprzez przyłącze elektroenergetyczne kablowe zakończone złączem ZK3. Zabezpieczenie główne oraz układ pomiarowy zlokalizowane są w istniejącej rozdzielnicy RG w piwnicy.

5.5.2	ROZDZIELNICE 0,4 kV
--------------	----------------------------

5.5.2.1	ROZDZIELNICA TO
----------------	------------------------

Rozdzielnicę TO należy zabudować w projektowanym pomieszczeniu w budynku gospodarczym na terenie ogrodu edukacji ekologicznej. W celu zasilenia rozdzielnicy TO należy przed rozdzielnią TE-zasilanie orlika zabudować na korytarzu dodatkową szafkę z zabezpieczeniami zgodnie z rysunkiem nr E-07.

Do szafki należy wpiąć przecięty włz zasilający TE orlika oraz wyprowadzić nowy, kablem typu YKY 5x10mm² do rozdzielnicy TO.

Rozdzielnica TO zbudowana jest części zasilania gniazd i odbiorników stałych oraz z części zasilającej oświetlenie.

Sekcja zasilania składa się z pola zasilającego wyposażonego w główny wyłącznik o prądzie 40A pełniącym jednocześnie funkcję wyłącznika przeciwpożarowego. Szyne uziemiającą rozdzielnicy należy połączyć z instalacją uziemiającą budynku. Jako rozdzielnicę zastosować szafę wiszącą. Wyposażenie aparaturowe przedstawiono na rysunku nr E-07. W rozdzielnicy zainstalować lampki sygnalizujące obecność napięcia, zabezpieczenia nadmiarowoprądowe poszczególnych obwodów, układ sterowania oświetleniem.

5.5.2.2	SZAFKA INSTALACJI TELETECHNICZNYCH
----------------	---

W Istniejącej szafie instalacji teletechnicznych należy rozbudować system monitoringi o dodatkowe elementy umożliwiające podłączenie dodatkowych kamer systemu CCTV IP (4 szt), dodatkowych punktów PEL (29 punktów) oraz punktów dostępowych WiFi (1 AP) z centralnym zarządzaniem przez kontroler programowy.

5.5.3	INSTALACJA ODBIORCZA
-------	----------------------

5.5.3.1	INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO
---------	-------------------------------------

Na zewnątrz budynku zainstalowane będą oprawy parkowe LED oświetlające teren ogrodu o mocy 50 W zamontowane na słupie o wysokości 6 m, dekoracyjne oprawy w postaci słupków o wysokości 70 cm ze źródłem LED o mocy do 5W, oraz oprawy dogruntowe LED o mocy do 5W.

Załączanie oświetlenia przez układ sterownia umieszczony w rozdzielni TO.

Dla zasilania opraw oświetleniowych stosować kable typu YKY 3x2,5mm²

5.5.3.2	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH
---------	-------------------------------

- **gniazda wtyczkowe w kolumnach na terenie ogrodu**

Cała sieć elektryczna będzie wykonana przewodami YKY 3x2,5mm² (izolacja 750V). Kable podłączyć do systemowy słupków ogrodowych wykonanych z metalu wyposażonych w dwa gniazda 230V o wysokości do 450 mm z podświetleniem LED, o IP 54.

5.5.3.3	INSTALACJE NISKOPRĄDOWE
---------	-------------------------

Charakterystyka systemu CCTV IP.

System monitoringu IP znacznie podnosi poziom bezpieczeństwa na obiekcie szkolnym, ułatwia osobom odpowiedzialnym za bezpieczeństwo pełnienie dozoru, umożliwia obserwację wybranych obszarów w budynku jak również jego otoczenia. System umożliwia podgląd i rejestrację zdarzeń zarówno w trybie ciągłym jak i na wybranych przez administratora ustawieniach. Rejestracja obrazu odbywa się ze wszystkich kamer jednocześnie, materiał zapisywany na rejestratorze w prosty i szybki sposób można przejrzeć. Obraz z kamer rejestrowany jest na dyskach zamontowanych w rejestratorze. System posiada możliwość podglądu kamer live – "na żywo".

Organizacja systemu CCTV IP

System CCTV IP składać się będzie z dodatkowych 4 kamer IP - umieszczonych na zewnątrz. Kamery zewnętrzne oznaczone na planie sytuacyjnym jako K1, K2, K3, K4 będą kamerami typu bullet o ogniskowej obiektywu 4mm, umieszczone zostaną na słupach oświetleniowych. Kamery swoim zasięgiem obejmą teren zewnętrzny obejmujący cały ogród edukacji ekologicznej. Kamery posiadają promiennik IR. Kamery zostaną podłączone do sieci poprzez zarządzalny switch PoE, który zostanie umieszczony w szafie RACK. Obraz z kamer za pomocą sieci LAN, będzie przesyłany i zapisywany w rejestratorze. Ponadto przewiduje się podgląd z wybranych kamer na komputerze w pomieszczeniu dyrektora szkoły oraz z dowolnego komputera na obiekcie poprzez przeglądarkę internetową lub aplikację kliencką. Zakładany zapis to 14 dni przy 15 kl/s i rozdzielczość 1920x1080.

Do montażu na słupie należy zastosować dedykowany uchwyt nasłupowy.

Mimalne wymagania dla kamer IP:

- obudowa IP66
- obudowa wandaloodporna IK08 (dla kamer kopułowych)
- rozdzielczość 4 MP tj, 2688 × 1520
- wydajne oświetlenie IR przy kamerach zewnętrznych – 50m
- -WDR 120dB, wsparcie dla 3D DNR, wsparcie dla ROI
- wydajna metoda kodowania materiału – z wykorzystaniem kodeka H.264+
- zaawansowane pod względem analityki obrazu
- możliwość podłączenia do aplikacji klienckiej w pełni wykorzystującej możliwości sprzętu

Okablowanie

Kamery zewnętrzne należy połączyć ze switchem PoE kablem zewnętrznym-żelowanym UTP kat.6 (klasa D). Dla okablowania kamer należy wykonać pomiary dynamiczne (do kat.6/klasa D) oraz dołączyć do dokumentacji protokoły z pomiarów.

Zasilanie

Kamery zasilane są w standardzie IEEE 802.3af (tzw. PoE) poprzez switch zarządzalny zgodny z 802.3af/ 802.3at. Switch zostanie umieszczony w GPD

Punkt dostępowy WiFi

Na zewnętrznej ścianie budynku od strony ogrodu należy zabudować punkt dostępowy WiFi, który połączyć z przełącznikiem sieciowym/switch 24 portowy z portami 10/100/1000Mbit zarządzalnym zgodnym z 802.3af/at - zasilanie PoE/PoE+. Dokładną lokalizację punktu ustalić na etapie realizacji.

	5.5.3.4	INSTALACJA SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO
--	---------	-------------------------------------

W miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym projektuje się słup oświetleniowy parkowy o wysokości 3m. Na projektowanym słupie zabudować oprawę oświetleniową LED ze źródłem światła skierowanym w dół oraz panele fotowoltaiczne.

W projektowane słupy należy wciągnąć przewód typu YLgY 2x2,5mm² 750V prowadzony w giętkiej rurze ochronnej. We wnęce słupowej zabudować inteligentny kontroler sterownia pracą oprawy. Na projektowanym słupie należy zabudować oprawę oświetleniową LED wykonaną w II klasie izolacyjności. Akumulator zabudować w wodoodpornej skrzynce. W systemie zastosowano następujące elementy:

- panel fotowoltaiczny - Ogniwo polikrystaliczne lub monokrystaliczne, hartowane szkło solarne (grubość 3,2 mm), pokryte antyrefleksyjną warstwą, panele testowano zgodnie z IEC 61215 na obciążenie śniegiem do 5400 Pa (ok. 5,4 kN/m²) oraz IEC 61730, Posiadające certyfikaty: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 2859-1 o mocy 2x205Wp
- oprawa LED – moc 28W, 3450lm, Skuteczność świetlna LED: 100 – 160 lm/W Żywotność: > 50,000 godzin Stopień ochrony: > IP65 / IP66 Regulowany kąt świecenia głowicy LED
- kontroler - światło jak i czas świecenia poprzez inteligentne sterowanie PWM lub MPPT, wodoodporny klasa IP68, wbudowany czujnik zmierzchu, automatyczne odłączenie zasilanego obciążenia
- akumulator – 2x100Ah - bateria żelowa NPG do instalacji solarnych, w pełni uszczelniona, posiada pełny głęboki cykl rozładowania, bezobsługowa
- skrzynka baterii - materiał PVC, położona przy słupie, typ wodoodporny, rozprasza ciepło, antywłamaniowa, w zestawie rura PCV na kable
- czas pracy - 8-14 godzin / dzień (pełnej mocy) pojemność baterii do 4 ciągłych pochmurnych i deszczowych dni

	5.5.4	OCHRONA OD PORAŻEŃ
--	-------	--------------------

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. Zgodnie z normą PN-IEC-60364 jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosować samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez zabezpieczenia przetężeniowe dla urządzeń rozdzielczych, a dla obwodów rozdzielczych zabezpieczenia przetężeniowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o $\Delta I_n = 30$ mA. Po wykonaniu instalacji należy wykonać, potwierdzone protokołarnie, pomiary skuteczności przyjętej ochrony od porażień.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C, projektowana instalacja w układzie TN-S. Rozdzielenie przewodu PEN na N i PE wykonać w RG, które dodatkowo uziemić. Wszystkie metalowe części elektrycznych urządzeń będą uziemione poprzez podłączenie ich do sieci uziemiającej. Dodatkowo wszystkie metalowe przewodzące konstrukcje są ze sobą trwale połączone dla wyrównania potencjałów.

Warunek zachowania ochrony przeciwporażeniowej z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych

$$R_a \leq 25V / I_a$$

gdzie: I_a - prąd zapewniający samoczynne zadziałanie

urządzenia ochronnego różnicowoprądowego

R_a - suma rezystancji uziemienia i przewodów ochronnych

Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe serii P304, P302 $I=0,03A$

$$R_a \leq 25V / 0,03A = 833 \Omega$$

-zalecane $R_a < 200 \Omega$

	5.5.5	OCHRONA OD PRZEPIEĆ ATMOSFERYCZNYCH
--	-------	-------------------------------------

Ochrona przepięciowa realizowana będzie jako dwustopniowa. W rozdzielnicy głównej za zabezpieczeniem w kierunku instalacji odbiorczej zainstalować ograniczniki przepięć typ 1 w przewodach fazowych - układ sieci TN-S. Ochrona urządzeń i systemów szczególnie wrażliwych na oddziaływanie przepięć i ważnych z punktu widzenia użytkownika, ze względu na straty jakie może przynieść ich uszkodzenie lub przestój (takie jak serwery, stanowiska komputerowe, kamery, centrali alarmowe, urządzenia kontroli dostępu, instalacja nagłaśniająca) wymaga zastosowania

ochronników typ 3. Urządzenia - ograniczniki przepięć typ 3 zabudować w rozdzielni RKG zasilającej urządzenia teletechniczne.

5.5.6	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE
-------	-------------------------------

W obiekcie budowlanym należy wykonać główną szynę wyrównawczą i połączenia wyrównawcze główne.

Szynę zainstalować w tablicy RG. Połączenia wyrównawcze powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- główny przewód ochronny
- główną szynę uziemiającą
- rury zasilające instalacje wewnętrzne (np wody, gazu)
- metalowe elementy konstrukcyjne, urządzenia centralnego ogrzewania, systemy klimatyzacyjne jeżeli takie występują

Całość uziemić łącząc z uziomem instalacji odgromowej. Lokalne połączenia wyrównawcze należy wykonać w pomieszczeniach wyposażonych w basen natryskowy, brodzik, wannę. Wykonać przy użyciu przewodu LgY 10mm².

5.5.7	UWAGI KOŃCOWE
-------	----------------------

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz niniejszą dokumentacją techniczną. Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości instalacji do eksploatacji.

Prace ziemne wykonać zgodnie z PN-E-05100-1, PN-E-05125-1, P SEP-E-003, 004. Kable w ziemi układać na głębokości 0,5 m na dnie rowu kablowego na 10-cio centymetrowej warstwie piasku linią falistą z nadładkiem 3 % oraz zapasami po 2,5 m przy przepustach kablowych, pomiędzy kablami zasilającymi, sterowniczymi i sygnalizacyjnymi zachować 10 cm odległości przy ich układaniu we wspólnym rowie kablowym. Po ułożeniu kabli w rowie kablowym, należy je zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego grubości 15 cm i zabezpieczyć folią koloru niebieskiego. Przed zasypaniem każdy z kabli zaopatrzyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 5 m oraz koniecznie przy skrzyżowaniach, przepustach kablowych i innych miejscach charakterystycznych. Na oznacznikach umieścić napisy zgodnie z PN-76/E-05125 określające rok ułożenia, relację skąd, dokąd przebiega, typ kabla, napięcie linii, właściciela. W miejscach skrzyżowania projektowanych kabli z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kable układać w osłonach otaczających z rur grubościennych PVC. W rejonie istniejących sieci podziemnych roboty należy wykonywać ręcznie w uzgodnieniu i pod nadzorem użytkownika sieci. Całość prac związanych z ułożeniem linii kablowych wykonać zachowując wymogi normy PN/E-05125-01 i 02 a w szczególności zachować wymagane normą odległości pionowe i poziome od innych urządzeń podziemnych.

Na trasie układania kabli wykonać zagęszczenie gruntu. Pomiary zagęszczenia gruntu dla każdego odcinka kabla potwierdzić protokołem.

Przewody wewnątrz pomieszczeń należy układać w tynku, w rurkach lub w korytkach kablowych. Sposób ułożenia należy dostosować do charakteru pomieszczenia i ustalić na etapie realizacji prac w uzgodnieniu z Inwestorem

6 PROJEKT ZIELENI**6.1 AKTUALNY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU W ZAKRESIE ZIELENI I ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU**

Obszar objęty opracowaniem stanowi integralną część terenu otaczającego budynku Samorządowej Szkoły Podstawowej nr 6 we Wrześni, przy ul. Słowackiego 41. Fragment terenu przeznaczony na cele edukacyjne położony jest w północnej części kompleksu zabudowy i boisk szkolnych. Elementy zieleni wysokiej położone są jedynie na granicy terenu, wzdłuż istniejących ogrodzeń (patrz pkt.: Szczegółowa inwentaryzacja zieleni). Kompozycję przestrzenną wyróżniają liniowe układy młodych drzew. Zasadniczą część terenu objętego opracowaniem stanowi rozległa płaszczyzna trawnika. Elementem wyposażenia są pozostałości dawnych zabezpieczeń boiska w formie stalowych rur. Teren otaczają: od strony północnej zabudowa jednorodzinna, od strony wschodniej zabudowa wielorodzinna, od strony zachodniej rozległe tereny ogrodów działkowych.

Zieleń komponowana występuje w południowej części terenu w otoczeniu strefy wejściowej do budynku szkoły oraz w otoczeniu stref parkingów. Skład gatunkowy zróżnicowany, m.in.: klony (*Acer platanoides*, *Acer negundo*), brzozy (*Betula pendula*), z grupy nagozależkowych świerki i żywotniki. Nieliczne elementy małej architektury znajdują się w bezpośrednim otoczeniu budynku szkoły (teren wyłączony z opracowania).

6.2 SZCZEGÓŁOWA INWENTARYZACJA DRZEW I KRZEWÓW**Tabela 1. Szczegółowy wykaz zinwentaryzowanych drzew i krzewów**

nr na mapie	nazwa gatunku [łacińska i polska]	obwód pnia na 130cm [cm]	obwód pnia na 5cm [cm]	średnica korony [m]	pow. krzewu [m ²]	opis / zalecenia
1	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii' Śliwa wiśniowa	45 +40	-	3,5	-	Pień na wysokości 100cm rozwidła się na dwa nierównorzędne przewodniki; na pniu na całej długości liczne pędy odroślowe; Zalecenie: Do zachowania
2	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii' Śliwa wiśniowa	52 +33	-	3,5	-	Pień na wysokości 110cm rozwidła się na dwa nierównorzędne przewodniki; na pniu na całej długości liczne pędy odroślowe; na pniu od odziomka do wysokości 50cm ubytek powierzchniowy z odsłonięciem drewna; pień nieznacznie pochylony Zalecenie: Do zachowania
3	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii' Śliwa wiśniowa	57 +28 +27	-	3,5	-	Pień na wysokości 20cm rozwidła się na trzy nierównorzędne przewodniki; na pniach na całej długości liczne pędy odroślowe; Na przewodnikach widoczne ubytki powierzchniowe z odsłonięciem drewna; Zalecenie: Do zachowania
4	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii' Śliwa wiśniowa	47 +39 +20	-	4,0	-	Pnie zrosnięte u podstawy; na pniach na całej długości liczne pędy odroślowe; Korona asymetryczna Zalecenie: Do zachowania
5	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii' Śliwa wiśniowa	47 +34	-	3,0	-	Pnie zrosnięte u podstawy; na przewodniku o obwodzie 34cm ubytek wgłębny z próchnicą; liczne ślady po usuniętych konarach; korona zdrowa; zły stan sanitarny przewodników; Zalecenie: Do zachowania
6	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii'	31	-	3,5	-	Pień na wysokości 110cm rozwidła

	Śliwa wiśniowa	+29 +18				się na trzy nierównorzędne przewodniki; na pniu w dolnej części liczne pędy odroślowe; korona podkrzesana. Zalecenie: Do zachowania
7	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii' Śliwa wiśniowa	51 +41	-	3,5	-	Pień na wysokości 30cm rozwidła się na dwa nierównorzędne przewodniki; korona podkrzesana; drzewo zdrowe Zalecenie: Do zachowania
8	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii' Śliwa wiśniowa	29 +26 +21 +24 +24	-	4,0	-	Pień na wysokości 50cm, 120cm rozwidła się na kilka nierównorzędnych przewodników; korona podkrzesana; od odziomka do wysokości 50cm ubytek powierzchniowy z odsłonięciem drewna. Zalecenie: Do zachowania
9	<i>Tilia cordata</i> Lipa drobnolistna	49	-	2,5	-	Na pniu na wysokości 50cm i 100cm widoczny ślad po usuniętym przewodniku; korona zredukowana w szczytowej części; korona zbudowana z pędów odroślowych; asymetryczna; niska wartość kompozycyjna Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
10	<i>Fagus sylvatica</i> Buk pospolity	21 +17	<50	1,5	-	korona zredukowana w szczytowej części; korona zbudowana z pędów odroślowych; asymetryczna; niska wartość kompozycyjna Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
11	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	12	<50	1,5	-	Korona zbudowana z pędów odroślowych; na całej długości przewodnika liczne odwarstwienia kory; zły stan sanitarny pnia; niska wartość kompozycyjna Zalecenie: Do usunięcia
12	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	33	<50	2,0	-	Korona zbudowana z pędów odroślowych; silnie zdeformowany pokrój drzewa; niska wartość kompozycyjna Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
13	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity (odmiana)	10	<50	2,0	-	Korona zbudowana z pędów odroślowych; silnie zdeformowany pokrój drzewa; niska wartość kompozycyjna; pojedyncze liście odmiany Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
14	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity (odmiana)	21	<50	2,0	-	Korona zbudowana z pędów odroślowych; silnie zdeformowany pokrój drzewa; niska wartość kompozycyjna; pojedyncze liście

						odmiany (bordowej barwy) Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
15	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity (odmiana)	9	<50	0,5	-	Bryła korzeniowa niestabilna; drzewo zamiera; zły stan sanitarny drzewa Zalecenie: Do usunięcia
16	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity (odmiana)	25	<50	2,0	-	Na pniu na wysokości 60cm widoczny ubytek powierzchniowy z odsłonięciem drewna; brzegi rany zabliźnione; korona zbudowana z pędów odroślowych Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
17	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity (odmiana)	24	<50	2,5	-	Na pniu od odziomka do wysokości 40cm ubytek powierzchniowy z odsłonięciem drewna; brzegi rany zabliźnione; korona zbudowana z pędów odroślowych; pień pochylony w stronę boiska Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
18	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	21	<50	2,0	-	Na pniu od odziomka do wysokości 60cm uszkodzenie mechaniczne z odsłonięciem drewna; korona zbudowana z pędów odroślowych; zły stan sanitarny pnia Zalecenie: Do usunięcia
19	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity (odmiana)	10	<50	1,5	-	Silne uszkodzenie pnia u podstawy pnia; ślady redukcji w szczytowej części korony; korona zbudowana z pędów odroślowych Zalecenie: Do usunięcia
20	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity (odmiana)	14	<50	1,5	-	Pień na wysokości 150cm rozwidła się na trzy nierównorzędne przewodniki; na pniu u podstawy ubytek powierzchniowy z odsłonięciem drewna; korona zdrowa; pokrój zdeformowany Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
21	<i>Fagus sylvatica</i> Buk pospolity	46	>50	2,0	-	Pień na wysokości 140cm rozwidła się na dwa przewodniki; korona zbudowana z pędów odroślowych; pokrój zdeformowany Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
22	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	29	<50	2,5	-	Korona zbudowana z pędów odroślowych; drzewo zdrowe; Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
23	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	26	<50	2,0	-	Korona zbudowana z pędów odroślowych; drzewo zdrowe Zalecenie: Do przesadzenia

						(poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
24	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	36	>50	2,0	-	Na pniu na wysokości 50cm do wysokości 110cm ubytek powierzchniowy z odsłonięciem drewna; korona zbudowana z pędów odroślowych; korona zdrowa Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
25	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	13	<50	0,3	-	Przewodnik ścięty na wysokości 120cm; korona zbudowana z pędów odroślowych; zły stan sanitarny drzewa Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
26	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	28	<50	1,5	-	Na pniu na wysokości 60cm ubytek powierzchniowy z odsłonięciem drewna; korona silnie asymetryczna; zły stan sanitarny drzewa Zalecenie: Do usunięcia
27	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	27	<50	2,5	-	Korona zbudowana z pędów odroślowych; drzewo zdrowe Zalecenie: Do przesadzenia (poza teren Ogrodu Edukacji Ekologicznej)
28	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity (odmiana)	24 +15	<50	2,0	-	Pień na wysokości 110cm rozwidła się na dwa przewodniki; na całej długości przewodnika o obwodzie od odziomka do wysokości 120cm ubytek powierzchniowy z odsłonięciem drewna; korona zbudowana z pędów odroślowych, niska wartość dekoracyjna; zły stan sanitarny pnia Zalecenie: Do usunięcia
29	<i>Physocarpus opulifolius</i> Pęcherznica kalinolistna <i>Prunus domestica</i> subsp. <i>syriaca</i> Mirabelka	-	-	-	2,0	Żywopłot formowany; wysokość ok. 130cm Pojedyncze suche pędy Zalecenie: Do zachowania
30	<i>Physocarpus opulifolius</i> Pęcherznica kalinolistna <i>Sambucus nigra</i> Bez czarny	-	-	-	6,0	Żywopłot formowany; wysokość ok. 130cm Pojedyncze suche pędy Zalecenie: Do zachowania
31	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd' Żywotnik zachodni	-	-	0,8	-	Krzew zdrowy Zalecenie: Do przesadzenia
32	<i>Physocarpus opulifolius</i> Pęcherznica kalinolistna	-	-	-	21,00	Żywopłot formowany; wysokość ok. 130cm Pojedyncze suche pędy; stopień pokrycie ok. 90%; domieszka samosiewów robinii akacjowej Zalecenie: Usunięcie samosiewów drzew; uzupełnienie grupy
33	<i>Picea pungens</i> f. <i>glauca</i> Świerk kłujący	35	52	2,5	-	Pień nieznacznie pochylony; odsłonięte elementy korzeni centralnych; wysokość ok. 6m; drzewo zdrowe; element liniowego

						układu Zalecenie: Do zachowania
34	<i>Thuja occidentalis</i> Żywotnik zachodni	-	-	0,7	-	Forma krzewiasta; wysokość 2,5m; korona podkrzesana do wysokości 60cm; element liniowego układu Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
35	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Alumii' Cyprysik Lawsona	-	-	1,5	-	Forma krzewiasta; wysokość 2,0m; korona podkrzesana do wysokości 60cm; element liniowego układu Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
36	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Alumii' Cyprysik Lawsona	-	-	1,5	-	Forma krzewiasta; wysokość 2,0m; korona podkrzesana do wysokości 60cm; element liniowego układu Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
37	<i>Thuja occidentalis</i> Żywotnik zachodni	-	-	1,2	-	Forma krzewiasta; wysokość 2,0m; korona podkrzesana do wysokości 60cm; w szczytowej części korony dwa przewodniki; element liniowego układu; Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
38	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Alumii' Cyprysik Lawsona	-	-	2,0	-	Forma krzewiasta; wysokość 2,5m; korona podkrzesana do wysokości 60cm; element liniowego układu Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
39	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd' Żywotnik zachodni	-	-	1,0	-	Forma krzewiasta; w dolnej części zrosnięte dwa pnie; wysokość 2,0m; korona podkrzesana do wysokości 60cm; element liniowego układu; Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
40	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd' Żywotnik zachodni	-	-	0,8	-	Forma krzewiasta; wysokość 1,8m; korona podkrzesana do wysokości 60cm; w koronie posusz ok. 10%; silnie ubita gleba wokół pnia element liniowego układu; Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych; Monitoring
41	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Alumii' Cyprysik Lawsona	-	-	1,6	-	Forma krzewiasta; wysokość 1,8m; korona podkrzesana do wysokości 60cm; element liniowego układu; Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
42	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd' Żywotnik zachodni	-	-	1,0	-	Forma krzewiasta; wysokość 1,8m; korona podkrzesana do wysokości 60cm; w koronie pojedyncze suche pędy silnie ubita gleba wokół pnia

						element liniowego układu; Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
43	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Alumii' Cyprysik Lawsona	-	-	1,2	-	Forma krzewiasta; wysokość 2,0m; korona podkrzesana do wysokości 60cm; element liniowego układu; Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
44	<i>Thuja occidentalis</i> (odmiana) Żywotnik zachodni	-	-	0,5	-	Forma pienna; wysokość ok. 1,0m niska wartość dekoracyjna Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
45	<i>Picea pungens</i> f. <i>glauca</i> Świerk kłujący	30	50	2,0	-	Wysokość ok. 4,0m; widoczne elementy korzeni centralnych od strony budynku; drzewo zdrowe Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych
46	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (odmiana) Cyprysik Lawsona <i>Juniperus scopulorum</i> (odmiana) (jałowiec skalny) <i>Thuja occidentalis</i> (odmiana) Żywotnik zachodni	-	-	-	74,00	Grupa zimozielonych krzewów; silnie ubita gleba wokół krzewów; wysokość ok. 2,5-3,0m; liczne ślady cięć (często o ranach szarpanych); dominuje cyprysik, domieszka jałowca + żywotnik zachodni; układ liniowy roślin wzdłuż budynku szkoły; Zalecenie: Do zachowania Do pielęgnacji – poprawa warunków glebowych

6.3 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU W ZAKRESIE ZIELENI I ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU – OPIS

OGRÓD EDUKACJI EKOLOGICZNEJ

- Wytyczne projektowe**

Na potrzeby opracowania dokumentacji projektowej PB+PW OGRODU EDUKACJI EKOLOGICZNEJ przeprowadzono szczegółową analizę materiałów wyjściowych przekazanych przez Zamawiającego, w tym: PROJEKTU KONCEPCYJNEGO OGRODU EDUKACJI EKOLOGICZNEJ WE WRZEŚNI, autorstwa: mgr inż. Lilianny Sull.

Na potrzeby realizacji projektu zagospodarowania przeprowadzono ponadto studia literaturowe w zakresie zasad projektowania przestrzeni przeznaczonych na edukację, w tym: ogrodów dydaktycznych, doświadczeń, sensorycznych innych pokrewnych. Szczególną uwagę zwrócono na elementy wyposażenia, które sprzyjać powinny rozwojowi dzieci i młodzieży. Z uwagi na zasadniczy cel planowanego zagospodarowania – edukację ekologiczną – w zakresie zbioru danych wyjściowych uwzględniono przegląd urządzeń i modeli przestrzennych wyposażenia związanych z ww. tematyką.

- Założenia projektowa**

Projektowane Strefy funkcjonalno-przestrzenne

Projekt zagospodarowania OGRODU EDUKACJI EKOLOGICZNEJ zakłada podział terenu na strefy funkcjonalno-przestrzenne. Każda z proponowanych stref tematycznych w swojej formie zagospodarowania i elementach wyposażenia, służyć będzie realizacji określonych treści programowych związanych z edukacją ekologiczną dzieci i młodzieży. Proponowany zakres tematyczny związany z zagospodarowaniem terenu wpisuje się również w program edukacji społeczności lokalnej w zakresie poznania zasad zrównoważonego rozwoju.

Przyjęty w projekcie podział terenu na strefy funkcjonalne podkreśla układ ścieżek. Zaproponowany system komunikacji i przyjęty podział przestrzeni Ogrodu Edukacji Ekologicznej, umożliwi realizację zajęć dydaktycznych równocześnie przez kilka klas. Elementy wyposażenia oraz zagospodarowania poszczególnych stref umożliwiają realizację różnych form zajęć dydaktycznych.

STREFA ARBORETUM

Strefa o charakterze parku typu krajobrazowego, z dużym udziałem roślin drzewiastych (nieformowanych, o naturalnych pokrojach!). Ideą przewodnią zagospodarowania strefy jest nawiązanie do natury (przyrody).

- swobodna kompozycja przestrzenna zieleni wysokiej i ścieżek z wyodrębnioną w części centralnej otwartą przestrzenią (polaną rekreacyjną i łąką kwietną);
- kolekcja roślin drzewiastych rodzimych (flora Polski);
- skład gatunkowy roślin nawiązujący do wybranych zbiorowisk roślinnych Polski - łągu, grądu, buczyny; ekspozycja roślin z grupy nagozalążkowych; ekspozycja form krzewiastych o wysokich wartościach biocenotycznych;
- w zakresie wyposażenia zaproponowano modele: mrowiska, kretowiska, ponadto kłodę z martwego drzewa (do obserwacji rozkładającego się drewna), forma drewnianego słupa z elementami ruchomymi (sześciiany z rysunkami) do nauki budowy wybranych gatunków drzew; tablice edukacyjne; siedziska w formie pni drzew; dominujące barwy materiałów – naturalne drewno;
- strefy tematyczne związane z ekspozycją roślin drzewiastych i roślin zielnych (w tym: ekspozycja roślin bagiennych w otoczeniu ogrodu deszczowego; runo leśne; łąka kwietna).
- Treści tematyczne tablic informacyjnych: 1) ogród deszczowy [T2] - gospodarowanie wodą deszczową; 2) las – struktura zieleni, zwierzęta [T1]; 3) znaczenie światła roślin dla świata zwierząt – krzewy i ptaki [T8]; 4) ptasi zegar [T9]; 5) las bukowy – struktura zieleni, zwierzęta [T3]; 6) rośliny nagozalążkowe – cechy charakterystyczne budowy [T10]; 7) funkcje drzew [T6]; 8) kretowisko [T4]; 9) kretowisko [T5] (uwaga: poza opisem należy na tablicy zamieścić rysunki lub fotografie autorskie)
- Modele edukacyjne: kretowisko.

[T...]- oznaczenie na projekcie zagospodarowania

STREFA ROŚLIN POŻYTECZNYCH DLA OWADÓW I ŁĄK KWIETNYCH

Proponowane zagospodarowanie strefy umożliwia poznanie gatunków roślin pożytecznych dla owadów, poznanie podstawowych gatunków owadów oraz zależności świata roślin i zwierząt poprzez obserwację. Poza zakresem poznawczym, daje możliwość nabycia umiejętności praktycznych w zakresie pielęgnacji i utrzymania zieleni. Uprawiane rośliny mogą być dodatkowo wykorzystane do realizacji zajęć plastycznych oraz laboratoryjnych z biologii roślin. Ekspozycja domków (hotelu) dla owadów sprzyja popularyzacji treści związanych z czynną ochroną przyrody.

- skład gatunkowy rabaty obejmuje rośliny wieloletnie (byliny) oraz rośliny zdrewniałe z grupy krzewinek i półkrzewów;
- elementami wyposażenia strefy są modele służące edukacji: model ula, domki dla owadów oraz mrowisko,
- tablica edukacyjna: łąka kwietna [T7] – życie nad i pod ziemią, mrowisko [T5]

STREFA OGRODÓW TEMATYCZNYCH

Strefa z wydzielonymi rabatami pod uprawę roślin – głównie jednorocznych. Uprawa może być realizowana na powierzchni gruntu lub na specjalnych stołach. Wyniesione rabaty dają możliwość uczestniczenia w zajęciach osobom na wózkach inwalidzkich. Ekspozycja roślin ma charakter zmienny i daje możliwość wymiany roślin. Proponowana forma zagospodarowania sprzyja rozwijaniu różnych inicjatyw realizowanych przez dzieci i młodzież szkolną.

- ⇒ regularny podział przestrzeni na rabaty do uprawy roślin sezonowych; rabaty na poziomie gruntu oraz wyniesione (w tym na stołach umożliwiających realizację zajęć dydaktycznych przez osoby na wózkach)
- ⇒ w projektowanym składzie gatunkowym m.in.: rabata roślin jednorocznych (wysiew co roku); rabata roślin u których organem przetrwalnym jest: cebula, bulwa lub kłącze; rabata ziół rabata kwiatów na suche bukiety;
- ⇒ kolekcja roślin ozdobnych: róże, tawuły i trawy ozdobne;

STREFA WYDM I BORÓW SOSNOWYCH

Przestrzeń dedykowana krajobrazom nadmorskim, z charakterystycznym ukształtowaniem wydm otoczonych borami sosnowymi.

- ⇒ swobodna kompozycja przestrzenna, piaszczyste wyniesienia z głazami i punktowo rozmieszczonymi roślinami charakterystycznymi dla eksponowanych warunków siedliskowych;
- ⇒ w obrębie strefy ścieżka sensoryczna o zróżnicowanych rodzajach nawierzchni do chodzenia na boso;
- ⇒ w zakresie wyposażenia i realizacji badań: stacja meteorologiczna (z przekaźnikiem danych za pomocą W-Fi do PRACOWNI EDUKACJI EKOLOGICZNEJ);
- ⇒ granicę wschodnią strefy tworzy pergola wykonana z wierzby;
- ⇒ tablice edukacyjne: bor sosnowy [T12], wrzosowisko [T13], wydma [T14].

STREFA WYSTAW PRZESTRZENNYCH I IMPREZ OKOLICZNOŚCIOWYCH

Przestrzeń służąca komunikacji i realizacji zróżnicowanych form aktywności uczniów. Elementem dominującym zagospodarowania strefy jest promenada spacerowa w formie szerokiej, utwardzonej ścieżki (5m). Proponowana wielkość strefy daje możliwość organizacji wystaw czasowych oraz imprez plenerowych, np. malarskich (zalety przestrzeni: swobodne rozmieszczenie elementów ekspozycji - tablic, sztalug, rzeźb, pojemników, itp., dostępność). Ścieżka stanowi również główną drogę obsługi gospodarczej terenu (przejazd pojazdów mechanicznych do obsługi terenu i urządzeń doświadczalnych).

- główna strefa wejściowa na teren OGRODU EDUKACJI EKOLOGICZNEJ;
- w strefie wejściowej Tablica informacyjna (regulamin i zagospodarowanie ogrodu)
- geometryczna kompozycja przestrzenna strefy z dominującą płaszczyzną utwardzonej nawierzchni ścieżki w otoczeniu zieleni;
- w zakresie wyposażenia ekspozycja układu planetarnego (modele planet);
- rabata w formie liniowego układu roślinności, wzdłuż głównej ścieżki;
- ekspozycja gatunków roślin nawiązujących do pór roku (kalendarz fenologiczny);
- na osi głównej promenady spacerowej, w centralnej części rabata z traw ozdobnych
- tablica edukacyjna: kalendarz fenologiczny [T11].

STREFA RECYKLINGU I ROSLIN RUDERALNYCH

- ⇒ w obrębie strefy kompostownik, którego konstrukcja umożliwia prowadzenie obserwacji, procesów zachodzących w rozkładających się szczątkach roślin;
- ⇒ pojemniki do segregacji odpadów (plastik, szkło, papier);
- ⇒ rabata z roślinnością ruderalną (kamienie, cegły, humus zebrany w trakcie budowy) – obserwacja sukcesji ekologicznej;
- ⇒ tablice edukacyjne tematyczne: rośliny ruderalne [T15], recykling – znaczenie, zasady postępowania / kompostownik [T16].

STREFA RELAKSU – ZAPACHÓW

Strefa roślin o intensywnym zapachu. Strefa wypoczynku, aromaterapii. Wyposażona w siedziska.

STREFA DOŚWIADCZEŃ – RUCH I ODDZIAŁYWANIE

Strefa przystosowana do ekspozycji urządzeń służących do przeprowadzania doświadczeń w zakresie tematów związanych z energią i optyką.

geometryczna kompozycja przestrzeni z dominującą płaszczyzną nawierzchni przepuszczalnej; w zakresie zagospodarowania strefy – niski żywopłot formowany na granicy strefy; tablica do pisania (przystosowana do warunków zewnętrznych);

urządzenia rozmieszczone punktowo z zachowaniem wymaganych przez producenta stref bezpieczeństwa (zestaw urządzeń zgodnie z projektem elementów małej architektury);

STREFA DOŚWIADCZEŃ – ENERGIA I OPTYKA

Strefa przystosowana do ekspozycji urządzeń służących do przeprowadzania doświadczeń w zakresie tematów związanych z energią i optyką.

geometryczna kompozycja przestrzeni z dominującą płaszczyzną nawierzchni przepuszczalnej;

urządzenia rozmieszczone punktowo z zachowaniem wymaganych przez producenta stref bezpieczeństwa; (zestaw urządzeń zgodnie z projektem elementów małej architektury);
północną granicę terenu na fragmencie tworzy konstrukcja stalowa z rozmieszczonymi w górnej części panelami Fotowoltaicznymi;
tablica z materiałami o różnej pojemności cieplnej do porównania.

STREFA WYPOCZYNKU

Strefa otwartej przestrzeni, z dominującą płaszczyzną trawnika o charakterze biwakowym. Punktowo rozmieszczone elementy pionowe (ocienienie), z siedziskami. Strefa gier i zabaw oraz wypoczynku i kontemplacji.

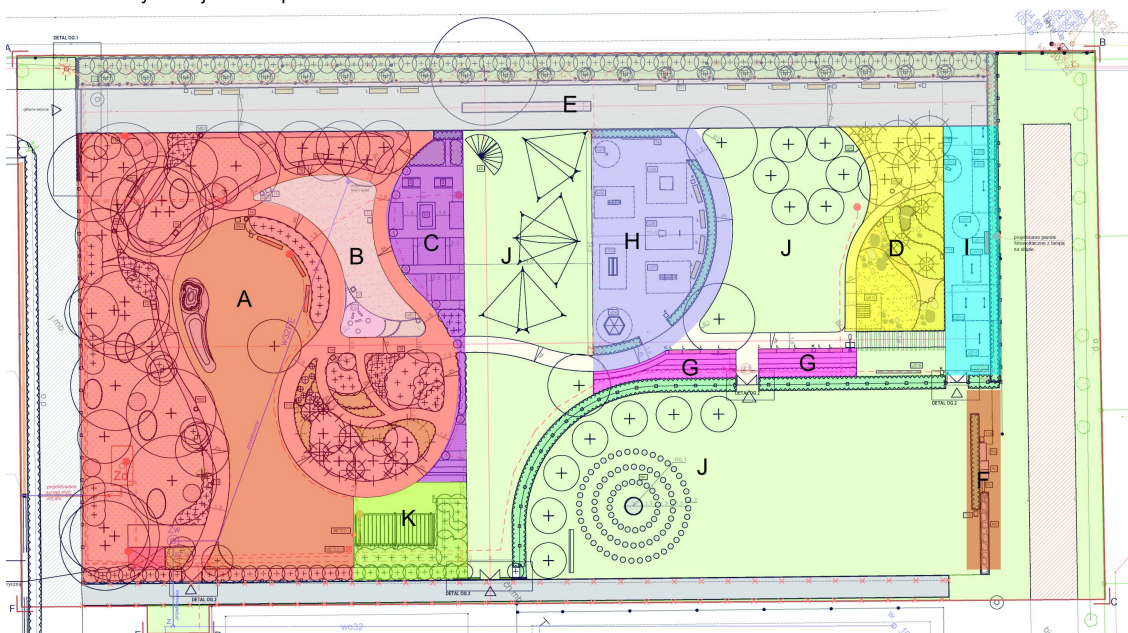
- kompozycja przestrzenna częściowo geometryczna, podporządkowana kształtom stref tematycznych otaczających trawnik;
- elementy wyposażenia przeznaczone do wypoczynku - pionowe maszty z rozwieszonymi materiałami, służące ocienieniu (forma żagli), z punktowo rozmieszczonymi siedziskami.

ZIELONA KLASA

Miejsce realizacji różnych form zajęć lekcyjnych w plenerze. Miejsce suszenia ziół i roślin kwiatowych na potrzeby realizacji różnych zajęć plastycznych.

- ażurowa altana o lekkiej drewnianej konstrukcji;
- nawierzchnia przepuszczalna;
- system stołów i siedzisk drewnianych (planowana liczba miejsc minimum - 30);
- dodatkowe elementy wyposażenia – haczyki do wieszania roślin i suszenia;
- elementy roślin pnących tworzące naturalną osłonę, ocieniającą przestrzeń.

Podział na strefy funkcjonalno - przestrzenne



- A. STREFA ARBORETUM
- B. STREFA ROŚLIN POŻYTECZNYCH DLA OWADÓW I ŁĄK KWIATNYCH
- C. STREFA OGRODÓW TEMATYCZNYCH
- D. STREFA WYDM I BORÓW SOSNOWYCH
- E. STREFA WYSTAW PRZESTRZENNYCH I IMPREZ OKOLICZNOŚCIOWYCH
- F. STREFA RECYKLINGU I ROŚLIN RUDERALNYCH
- G. STREFA RELAKSU – ZAPACHÓW
- H. STREFA DOŚWIADCZEŃ – RUCH I ODDZIAŁYWANIE
- I. STREFA DOŚWIADCZEŃ – ENERGIA I OPTYKA
- J. STREFA WYPOCZYNKU
- K. ZIELONA KLASA

6.4 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I PORZĄDKOWE

Roboty przygotowawcze, które należy wykonać przed przystąpieniem do realizacji części projektu związanej z sadzeniem roślin, obejmują:

- zebranie śmieci, kamieni (ewentualnie gruzu), leżących gałęzi, wygrabienie liści z terenu objętego opracowaniem,
- zebranie śmieci, kamieni (gruzu) z terenu objętego opracowaniem,
- wywiezienie śmieci oraz materiału z koszenia, gałęzi i zagrabionych liści,
- usunięcie drzew zgodnie z tabelą inwentaryzacją dendrologiczną [tabela nr 1]
- usunięcie karp korzeniowych,
- wyrównanie terenu,
- usunięcie darni w strefach projektowanych nasadzeń (drzewa, krzewy i byliny, powierzchnie trawników),
- spulchnienie ziemi oraz wymianę istniejącej ziemi na ziemię urodzajną (dostosowaną do wymagań projektowanych roślin) w strefach projektowanych nasadzeń (drzewa, krzewy i byliny, powierzchnie trawników),
- inne prace porządkowe.

6.5 PROJEKTOWANE ELEMENTY ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU

Projekt zakłada wykonanie następujących elementów architektury krajobrazu:

- wydmy – niewielkie wyniesienie zbudowane z piasku stanowiące element charakterystyczny krajobrazu nadmorskiego → lokalizacja: północno – zachodnia część ogrodu (pomiędzy projektowanym wrzosowiskiem a pergolą z wierzby),
- ogrodu deszczowego z oczkiem wodnym – element bioretencji służący odprowadzeniu i retencji wody deszczowej z przyległego terenu i ścieżek; w części zachodniej ogród połączony z niewielkim oczkiem wodnym z ekspozycją roślin charakterystycznych dla zbiorowisk wodnych → lokalizacja: zachodnia część ogrodu,
- pergoli z wierzby – konstrukcja zbudowana z wierzby wiciowej → lokalizacja: północno – wschodnia część ogrodu.

PROJEKTOWANA WYDMA

Wyniesienie uformowane z piasku w kształt nawiązujący do wydmy nadmorskich (kształt płaski lub paraboliczny) występujących nad Morzem Bałtyckim. Ogrzeża wydmy obsadzone roślinnością – zgodnie z projektem zieleni (pkt. 3.3).

Podstawowe parametry

- powierzchnia 60,0m²
- wysokości wzniesienia: do 80cm
- piasek frakcji 0-3mm w ilości: 42,00m³

Technika wykonania

- usunąć istniejący grunt na głębokość 20cm,
- wysypać piasek i uformować w kształt przypominający wydmy o wysokości do 80cm,
- stronę zawietrzną wydmy zabezpieczyć przed osuwaniem gładzami ozdobnymi* lub / i projektowanymi elementami zieleni (zgodnie z rysunkiem),

*kształt wydmy i aranżacja gładz na etapie wykonawczym; wymaga akceptacji projektanta.

PROJEKTOWANY OGRÓD DESZCZOWY Z OCZKIEM WODNYM

Projekt zakłada założenie na terenie opracowania ogrodu deszczowego o powierzchni 19,00m² oraz oczka wodnego wykonanego z formy z tworzywa sztucznego o powierzchni 4,0m².

W otoczeniu ogrodu i oczka wykonać nasadzenia roślin (zgodnie z wykazem).

Podstawowe parametry

ogród deszczowy:

- powierzchnia: 19,00m²
- głębokość: 1,0m

oczko wodne

- wymiary: ok. 1,9x2,8x0,8m

- materiał: sztywna, nieregularna forma z tworzywa sztucznego z półkami dla roślin wodnych
- objętość ok. 1400L

Technika wykonania

ogród deszczowy

- wykonać wykop na głębokość ok. 115cm na powierzchni 12,00m²
- ułożyć warstwy konstrukcyjne (drenażowa i wegetacyjna) zgodnie z przekrojem,
- ogród uformować w kształt zagłębienia o spadach max. 3:1 i głębokości w najniższym punkcie do 15cm;
- powierzchnię ogrodu wysypać warstwę grys granitowego (19,00m²),
- posadzić rośliny zgodnie z projektem zieleni (powierzchnia 7,0m²), powierzchnie między roślinami wysypać grysem granitowym.

Uwaga: ścieżką oraz terenowi zieleni wokół ogrodu nadać spadek 2% w kierunku ogrodu.

oczko wodne:

- wykonać wykop na głębokość umożliwiającą osadzenie formy,
- dno zagłębienia musi być wolne od wystających kamyczków, korzeni,
- osadzić formę w gruncie i wypoziomować,
- brzegi formy obłożyć kamieniem i grysem granitowym (dopuszcza się umieszczenie kilku – 3sztuk, głazów o średnicy do 1,0m) – powierzchnia ok. 2,0mm²,
- posadzić rośliny wodne zgodnie z projektem zieleni

Tabela 2 Projektowany przekrój ogrodu deszczowego (w kolejności od warstwy najwyżej usytuowanej)

Rodzaj materiału	Grubość [cm]
▪ warstwa granitowego grys o frakcji 8-16mm	5
▪ warstwa wegetacyjna (mieszanina piasku 0,5-1mm (35%) gruntu rodzimego (35%) oraz kompostu (30%))	50
▪ geowłóknina filtracyjna 2x200g/m ²	-
▪ warstwa drenażowa, kruszywo kamienne frakcji 16-32mm	45
razem	100

PROJEKTOWANA PERGOLA Z WIERZBY

Pergola wykonana z wierzby wiciowej (*Salix viminalis*)

Podstawowe parametry

- długość: 10,0m
- szerokość: 1,8m
- wysokość pergoli: 2,0 – 2,5m

Technika wykonania:

- teren pod sadzenie pędów wierzby wykorytować na głębokość 30cm i uzupełnić ziemią urodzajną,
- pędy wierzby sadzić w grupach po kilka sztuk (4, 6 8...itp.) w odległości co 25cm,
- po min. 2 pędy z każdej grupy kierować w prawo lub w lewo i łączyć z innymi pędami tworząc formę zielonego tunelu,
- miejsca, w których pasma się krzyżują łączyć elastyczną opaską zaciskową.

Uwaga: długość pędów – min. 3,0-4,0m; termin wykonania pergoli: późna jesień (od października do grudnia, przed dużymi mrozami) lub wiosna.

Pielęgnacja:

- nawadnianie w okresie pierwszych 2-3 miesięcy od posadzenia obficie, następnie systematycznie podlewanie,
- zaplatanie pędów (pędy należy zaplatać w taki sposób by formować kształt budowli poprzez dokładanie pędów do konstrukcji),
- ręczne przycinanie i formowanie kształtu budowli (cięcia wykonywane na bieżąco; w okresie od listopada do lutego - cięcia większości odrośniętych, niezaplecionych pędów),

- kontrola stanu opasek zaciskowych,
- odchwaszczanie

RABATA ROŚLIN RUDERALNYCH

Prostokątna rabata wypełniona elementami pochodzącymi z rozbiórki (fragmenty cegły, betonu), służąca do obserwacji naturalnej sukcesji roślin.

Podstawowe parametry

- długość: 9,0m
- szerokość: 1,0m
- wysokość elementów wyniesionych: 0,3m

Technika wykonania:

- teren pod rabatę wykorytować na głębokość 20cm,
- dno koryta wyłożyć geowłókniną,
- koryto wypełnić elementami pochodzącymi z rozbiórki (fragmenty cegły, betonu)
- rabatę oddzielić od powierzchni trawnika listwą z tworzywa sztucznego wysokości 10cm i długości 18,5m.

6.6. PROJEKTOWANA ZIELEŃ

6.6.1 SZCZEGÓŁOWY OPIS TECHNICZNY W ZAKRESIE REALIZACJI PROJEKTU ZIELENI

6.6.1_1. WYKAZ PROJEKTOWANYCH ROŚLIN

Proponowane gatunki drzew i krzewów przedstawiono w układzie tabelarycznym. Obok podstawowych informacji dotyczących nazwy gatunku (nazwa polska i łacińska), w tabeli podano proponowaną liczbę sztuk, gęstość sadzenia oraz podstawowe informacje dotyczące budowy i wymagań danego gatunku.

Tabela 3 Wykaz projektowanych roślin drzewiastych

Nr	Takson [nazwa łacińska i polska]	Liczba sztuk	Rozstawa [m]	Uwagi
Projektowane drzewa				
1	<i>Abies concolor</i> Jodła jednobarwana	1	wg rysunku	-
2	<i>Abies grandis</i> Jodła olbrzymia	1	wg rysunku	-
3	<i>Abies nordmanniana</i> Jodła kaukaska	1	wg rysunku	-
4	<i>Acer campestre</i> Klon polny	2	wg rysunku	-
5	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	1	wg rysunku	-
6	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum' Klon pospolity	7	wg rysunku	-
7	<i>Acer pseudoplatanus</i> Klon jawor	1	wg rysunku	-
8	<i>Aesculus hippocastanum</i> Kasztanowiec biały	1	wg rysunku	-
9	<i>Alnus glutinosa</i> Olsza czarna	1	wg rysunku	-
10	<i>Betula pendula</i> Brzoza brodawkowata	1	wg rysunku	-
11	<i>Carpinus betulus</i> Grab pospolity	5	wg rysunku	-
12	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata' Grab pospolity	97	Co 1,5m 1 rząd	-
13	<i>Fagus sylvatica</i> Buk pospolity	4	wg rysunku	-
14	<i>Fraxinus excelsior</i> Jesion wyniosły	1	wg rysunku	-
15	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Pendula' Jesion wyniosły	1	wg rysunku	-

Nr	Takson [nazwa łacińska i polska]	Liczba sztuk	Rozstawa [m]	Uwagi
16	<i>Ginkgo biloba</i> 'Saratoga' Miłorząb dwuklapowy	1	wg rysunku	-
17	<i>Liquidambar styraciflua</i> Ambrowiec amerykański	1	wg rysunku	-
18	<i>Liriodendron tulipifera</i> Tulipanowiec amerykański	1	wg rysunku	-
19	<i>Malus domestica</i> Jabłoń domowa	1	wg rysunku	-
20	<i>Picea abies</i> 'Cupressina' Świerk pospolity	1	wg rysunku	-
21	<i>Picea abies</i> 'Frohburg' Świerk pospolity	1	wg rysunku	-
22	<i>Picea breweriana</i> Świerk Brewera	1	wg rysunku	-
23	<i>Picea omorica</i> Świerk serbski	1	wg rysunku	-
24	<i>Picea pungens</i> 'Maigold' Świerk kłujący	1	wg rysunku	-
25	<i>Platanus x hispanica</i> 'Acerifolia' Platan klonolistny	1	wg rysunku	-
26	<i>Quercus petraea</i> Dąb bezszypułkowy	1	wg rysunku	-
27	<i>Quercus robur</i> Dąb szypułkowy	1	wg rysunku	-
28	<i>Salix alba</i> Wierzba biała	3	wg rysunku	-
29	<i>Sorbus aria</i> 'Magnifica' Jarzab mączny	2	wg rysunku	-
30	<i>Sorbus intermedia</i> Jarzab szwedzki	2	wg rysunku	-
31	<i>Sorbus torminalis</i> Jarzab brekinia	2	wg rysunku	-
32	<i>Tilia cordata</i> Lipa drobnolistna	1	wg rysunku	-
33	<i>Tilia platyphyllos</i> Lipa szerokolistna	3	wg rysunku	-
Projektowane krzewy				
34	<i>Acer tatarium</i> Klon tatarski	1	wg rysunku	-
35	<i>Berberis thunbergii</i> 'Kobold' Berberys Thunberga	3	wg rysunku	-
36	<i>Betula nana</i> Brzoza karłowata	24	3/m ²	-
37	<i>Buddleja davidii</i> 'Nanho Blue' Budleja	8	1/m ²	! można zastosować różne odmiany o wysokości do 120cm, dostosowane do warunków siedliskowych 6,0m ²
38	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Stewartii'	1	wg rysunku	-
39	<i>Chamaecyparis pisifera</i> 'Filifera Nana' Cyprysik groszkowy	2	wg rysunku	-
40	<i>Cornus mas</i> Dereń jadalny	433	1 rząd co 40cm	! żywopłot formowany wysokości 130cm
41	<i>Cornus sanguinea</i> Dereń świdwa	15	co 1,0m 1 rząd	Można zastosować odmianę 'Midwinter Fire' po akceptacji Zamawiającego
42	<i>Coryllus avelana</i> Leszczyna pospolita	5	wg rysunku	-
43	<i>Coryllus avelana</i> 'Aurea' Leszczyna pospolita	3	wg rysunku	-
44	<i>Cotoneaster dammeri</i> 'Major' Irga Dammera	825	3/m ²	-
45	<i>Cotoneaster x sueticus</i> 'Coral Beauty' Irga szwedzka	7,0	2/m ²	-
46	<i>Crataegus monogyna</i> Głóg jednoszyjkowy	5	1,5x1,5	-

Nr	Takson [nazwa łacińska i polska]	Liczba sztuk	Rozstawa [m]	Uwagi
47	<i>Daphne mezereum</i> Wawrzynek wilczczyko	15	0,8x0,8	-
48	<i>Deutzia scabra</i> 'Plena' Żyłistek szorstki	4	1,0x1,0	-
49	<i>Euonymus europaeus</i> Trzmielina pospolita	4	1,0x1,0 1 rząd	-
50	<i>Euonymus verrucosus</i> Trzmielina brodawkowata	4	1,0x1,0 1 rząd	dobrze znosi przesadzanie i przycinanie
51	<i>Frangula alnus</i> Kruszyna pospolita	6	1,0x0,6 1 rząd	-
52	<i>Hedera helix</i> Bluszcz pospolity	35+16	4/m ²	Zimozielone pnącze
53	<i>Hippophae rhamnoides</i> Rokitnik pospolity	6	1,5x1,5	-
54	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Vanille Fraise' Hortensja bukietowa	66	wg rysunku	-
55	<i>Juniperus communis</i> Jałowiec pospolity	7		! można posadzić różne odmiany
56	<i>Juniperus conferta</i> Jałowiec nadbrzeżny	10	1/m ²	! sadzić w wolnych powierzchniach pomiędzy świerkami
57	<i>Juniperus</i> sp. Jałowiec	65	3/m ²	! sadzić gatunki i odmiany płożące
58	<i>Kolkwitzia amabilis</i> Kolkwiczka chińska	5	1,0x1,0	-
59	<i>Lonicera xylosteum</i> Wiciokrzew pospolity	4	1,0x1,0 1 rząd	-
60	<i>Perovskia</i> 'Blue Spire' Perovskia łobodolistna	12	4/m ²	! zalecane osłonięcie na zimę
61	<i>Philadelphus coronarius</i> Jaśminowiec wonny	5	1,0x1,5	Gęsto ugałęziony, zwarty, sztywno wyprostowany krzew. Osiąga 1,5 m wys. Liście jajowate, ostro zakończone, wyraźnie ząbkowane, ciemnozielone z żółtawymi i kremowymi cętkami i smugami wzdłuż blaszki liściowej. Kwiaty białe, pojedyncze lub półpełne, przyjemnie pachnące, skupione po 5-7 szt.
62	<i>Picea abies</i> 'Barryi' Świerk pospolity	3	wg rysunku	-
63	<i>Picea abies</i> 'Echiniformis' Świerk pospolity	1	wg rysunku	-
64	<i>Picea abies</i> 'Maxwellii' Świerk pospolity	1	wg rysunku	-
65	<i>Picea abies</i> 'Nidiformis' Świerk pospolity	1	wg rysunku	-
66	<i>Picea abies</i> 'Ohlendorffii' Świerk pospolity	1	wg rysunku	-
67	<i>Picea abies</i> 'Procumbens' Świerk pospolity	4	4/m ²	-
68	<i>Picea abies</i> 'Pumila Nigra' Świerk pospolity	10	2/m ²	-
69	<i>Prunus spinosa</i> Śliwa tarnina	40	4/m ²	Ciernisty krzew do 3 m wys. Gałęzie gęste, rozmieszczone krokwiasto lub lekko wzniesione. Młode pędy delikatnie owłosione, końcówki krótkopędów przekształcone w ciernie. Liście eliptyczne, drobne, 2-4 cm dł. Kwiaty białe, drobne. Kwitnie bardzo obficie
70	<i>Rhamnus cathartica</i> Szakłak pospolity	14	1,0x0,6 1 rząd	-
71	<i>Ribes nigrum</i> Porzeczka czarna	12	wg rysunku	-
72	<i>Rosa</i> 'Chappy'	10	6/m ²	! lub inna niska odmiana dostosowana do warunków siedliskowych
73	<i>Rosa</i> 'Jazz' Róża okrywowa	36	4/m ²	-

Nr	Takson [nazwa łacińska i polska]	Liczba sztuk	Rozstawa [m]	Uwagi
74	<i>Rosa</i> 'Montana' Róża szlachetna	25	6/m ²	-
75	<i>Rosa canina</i> Róża dzika	6	1,2x1,2	Róża dzika to gatunek o dużej zmienności. Kwiaty są pojedyncze, białe, bladoróżowe do jasnoróżowych, niezbyt duże, o średnicy 4-5 cm, płatkach w kształcie przypominającym serce z jaśniejszą podstawą. Kwiaty pojawiają się na krótkich pędach ubiegłorocznych, są osadzone pojedynczo lub zebrane w kwiatostanach do kilkunastu sztuk, pachną słabo. Owoce są pomarańczowe do szkarłatnych, jajowate do gruszkowatych, Pow 6,6
76	<i>Rosa pendulina</i> Róża alpejska	6	1,0x1,0	! w przypadku braku w sprzedaży można zamienić na inny gatunek rodzimy po akceptacji Zamawiającego
77	<i>Sambucus nigra</i> 'Gerda' Bez czarny	2	wg rysunku	-
78	<i>Sambucus nigra</i> 'Laciniata' Bez czarny	1	wg rysunku	-
79	<i>Sambucus racemosa</i> Bez koralowy	6	1,0x 1,0 2 rzędy	-
80	<i>Spiraea japonica</i> 'Genpei' Tawuła japońska	15	3/m ²	-
81	<i>Spiraea van Houtte'a</i> Tawuła van Houttea	7	co 0,8m	-
82	<i>Syringa meyeri</i> 'Palibin' Lilak Meyera	36	co 0,8m 1 rząd	-
83	<i>Syringa vulgaris</i> Lilak pospolity	6	co 1,5m 1 rząd	! zastosować odmiany o różnej barwie kwiatów
84	<i>Taxus baccata</i> 'Hicksii' Cis pospolity	25	co 50cm 1 rząd	! żywopłot formowany wysokości 180cm
85	<i>Taxus baccata</i> 'Hicksii' Cis pospolity	150	co 40cm 2 rzędy	! żywopłot formowany wysokości 100cm
86	<i>Taxus baccata</i> 'Repandens' Cis pospolity	18	2/m ²	-
87	<i>Thuja occidentalis</i> 'Globosa' Żywotnik zachodni	1	wg rysunku	-
88	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd' Żywotnik zachodni	1	wg rysunku	-
89	<i>Tsuga canadensis</i> 'Jeddeloh' Choina kanadyjska	12	2/m ²	-
90	<i>Viburnum opulus</i> Kalina koralowa	3	1,5x1,5	-
91	<i>Calluna vulgaris</i> Wrzos pospolity	250	0,3x0,3	! zastosować 4 – 5 odmian
92	<i>Erica vulgaris</i> Wrzosiec krwisty	145	0,3x0,3	! zastosować 4 – 5 odmian
Projektowane pnącza				
93	<i>Actinidia arguta</i> Aktinidia ostrolistna	2		! zastosować odmianę damską i męską
	<i>Hydrangea anomala</i> subsp. <i>petiolaris</i> Hortensja pnąca	3		-
	<i>Lonicera periclymenum</i> 'Graham Thomas' Wiciokrzew pomorski	1		-
Projektowany podszyt (strefa Arboretum)				
94	<i>Sorbus aucuparia</i> Jarząb pospolity	25*	-	Sadzonki 3 letnie wysokości 20 – 30cm
	<i>Picea abies</i> Świerk pospolity	25*	-	Sadzonki 3 letnie wysokości 20 – 30cm
	<i>Abies alba</i> Jodła pospolita	25*	-	Sadzonki 3 letnie wysokości 20 – 30cm

* 5 sztuk w każdej grupie

Tabela 4 Wykaz projektowanych roślin zielnych

Nr	Takson [nazwa łacińska i polska]	Liczba sztuk	Rozstawa [m]	Uwagi
Projektowane rośliny zielne				
A	<i>Dryopteris filix-mas</i> Narecznica samcza	125	4/m2	-
B	<i>Aruncus dioicus</i> Parzydło leśne	36	3/m2	-
C	Trawy ozdobne I			
	<i>Miscanthus sinensis</i> 'Gracillimus' Miskant chiński	12	co 0,4m	-
	<i>Panicum virgatum</i> Rotstrahlbusch' Proso różgowe	13	co 0,3m	-
	<i>Pennisetum alopecuroides</i> Rozplenica japońska	13	co 0,3m	-
	<i>Verbena bonariensis</i> Werberna patagońska	15	co 0,3m	-
D	Trawy ozdobne II			
	<i>Miscanthus x giganteus</i> Miskant olbrzymi	48	3/m ²	-
E	Rośliny przyjazne dla ptaków			
	<i>Verbascum</i> sp. Dziewanna	15	9/m2	-
	<i>Oenothera</i> sp. Wiesiołek	6		-
	<i>Hypericum perforatum</i> Dziurawiec zwyczajny	30		-
F	Rośliny pożyteczne dla owadów			
	<i>Achillea millefolium</i> Krwawnik pospolity	18	9/m ²	-
	<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Black Barlow' Orlik pospolity	18	9/m ²	-
	<i>Echinacea purpurea</i> Jeżówka purpurowa	14	7/m ²	-
	<i>Helenium</i> sp. Dzielżan ogrodowy	30	W grupach po 10 sztuk	-
	<i>Nepeta x frassenii</i> Kocimiętka Frassena	24	12/m ²	-
	<i>Monarda</i> sp. Pysznogłówka	14	7/m ²	-
	<i>Hyssopus officinalis</i> Hyzop lekarski	18	9/m ²	-
	<i>Salvia nemorosa</i> Szałwia omszona	18	9/m ²	-
	<i>Allium sheerocephalon</i> Czosnek główkowaty	25	W grupach po 5 sztuk	-
G	Rośliny pachnące			
G1	<i>Echinacea purpurea</i> Jeżówka purpurowa	75	7/m ²	-
G2	<i>Mentha piperita</i> Mięta pieprzowa	80	7/m ²	-
G3	<i>Peonia</i> sp. Piwonia	45	co 40cm	-
G4	<i>Dianthus plumarius</i> Goździk postrzępiony	37	12/m2	-
H	Rośliny wydm			
H1	<i>Leymus arenarius</i> Wydmuchrzyca piaszkowa	56	7/m ²	-
H2	<i>Piskownica zwyczajna</i> <i>Ammophila arenaria</i>	49	7/m ²	-
H3	<i>Eryngium planum</i> Mikołajek płaskolistny	30	6/m ²	-
I	Rośliny strefy buczyny			

Nr	Takson [nazwa łacińska i polska]	Liczba sztuk	Rozstawa [m]	Uwagi
	<i>Vaccinium myrtillus</i> Borówka czarna	30	16/m ²	-
	<i>Viola odorata</i> Fiołek wonny	30	16/m ²	-
	<i>Corydalis cava</i> Kokorycz pusta	30	16/m ²	-
	<i>Maianthemum bifolium</i> Konwalijka dwulistna	30	16/m ²	-
	<i>Luzula pilosa</i> Kosmatka owłosiona	18	9/m ²	-
	<i>Hepatica nobilis</i> Przylaszczka pospolita	30	16/m ²	-
	<i>Galium odoratum</i> Przytulia wonna, marzanka wonna	30	16/m ²	-
	<i>Deschampsia caespitosa</i> Śmiatek darniowy	18	9/m ²	-
J	Rośliny strefy grądu			
	<i>Corydalis cava</i> Kokorycz pusta	55	16/m ²	-
	<i>Convallaria majalis</i> Konwalia majowa	75	25/m ²	-
	<i>Asarum europaeum</i> Kopytnik pospolity	55	16/m ²	-
	<i>Pulmonaria officinalis</i> Miodunka plamista	40	12/m ²	-
	<i>Galeobdolon luteum</i> Gajowiec żółty	40	12/m ²	-
	<i>Melica ciliata</i> Perłówka orzęsiona	22	7/m ²	-
	<i>Poa nemoralis</i> Wiechlina gajowa	22	7/m ²	-
	<i>Milium effusum</i> Prosownica rozpięzchła	22	7/m ²	-
K	Rośliny strefy łągi			
	<i>Viola odorata</i> Fiołek wonny	35	16/m ²	-
	<i>Asarum europaeum</i> Kopytnik pospolity	35	16/m ²	-
	<i>Pulmonaria officinalis</i> Miodunka plamista	25	12/m ²	-
	<i>Allium ursinum</i> Czosnek niedźwiedzi	25	12/m ²	-
	<i>Ranunculus ficaria</i> Ziarnopłon wiosenny	25	16/m ²	-
	<i>Anemone nemorosa</i> Zawilec gajowy	35	16/m ²	-
	<i>Leucojum vernum</i> Śnieżyca wiosenna	35	16/m ²	-
	<i>Ajuga reptans</i> Dąbrowka rozłogowa	35	16/m ²	-
L	Rośliny do ogrodu deszczowego			
	<i>Iris sibirica</i> Kosaciec syberyjski	30	7/m ²	-
	<i>Filipendula ulmaria</i> 'Plena' Wiązówka błotna	30	7/m ²	-
	<i>Caltha palustris</i> Knieć błotna	30	9/m ²	-
	<i>Myosotis palustris</i> Niezapominajka błotna	40	10/m ²	-

Nr	Takson [nazwa łacińska i polska]	Liczba sztuk	Rozstawa [m]	Uwagi
	<i>Lythrum salicaria</i> Krwawnica pospolita	60	12/m ²	-
	<i>Eupatorium maculatum</i> ‘Atropurpureum’ Sadziec konopiasty	20	2/m ²	-
M	Rośliny do oczka wodnego			
	<i>Nymphaea alba</i> Grzybień biały	1	-	sadzić w koszach
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> Strzałka wodna	2	-	sadzić w koszach
	<i>Iris pseudacorus</i> Kosadziec żółty	4	-	sadzić w koszach
	<i>Trapa natans</i> Konewka orzech wodny	3	-	nasiona
	<i>Caltha palustris</i> Knieć błotna	10	9/m ²	sadzić na brzegu zbiornika
N	Rośliny do kalendarza fenologicznego			
	<i>Helleborus niger</i> Ciemiernik biały	13	5/m ²	kwiecień: I- III
	<i>Helleborus orientalis</i> Ciemiernik wschodni	13	5/m ²	kwiecień: I- III
	<i>Omphalodes verna</i> Ułudka wiosenna	32	16/m ²	kwiecień: III – IV
	<i>Primula veris</i> Pierwiosnek lekarski	15	16/m ²	kwiecień: III – V
	<i>Primula</i> sp. Pierwiosnek	23	15/m ²	kwiecień: III -V zastosować kilka odmian
	<i>Pulsatilla vulgaris</i> Sasanka zwyczajna	18	15/m ²	kwiecień: IV-V
	<i>Pulsatilla</i> sp. Sasanka	18	9/m ²	kwiecień: IV-V zastosować kilka odmian
	<i>Convallaria majalis</i> Konwalia majowa	65	25/m ²	kwiecień: V
	<i>Astilbe</i> Tawułka	25	9/m ²	kwiecień: VI – VII zastosować kilka odmian
	<i>Salvia nemorosa</i> Szałwia omszona	25	9/m ²	kwiecień: VI IX
	<i>Salvia nemorosa</i> Szałwia omszona	30	9/m ²	kwiecień: VI IX zastosować kilka odmian
	<i>Veronica spicata</i> Przetacznik siwy	32	16/m ²	kwiecień: VI – IX
	<i>Hosta</i> sp. Funkia - odmiany	15	5/m ²	kwiecień: VII-IX
	<i>Liatris spicata</i> Liatra kłosowa	36	12/m ²	kwiecień: VII – IX
	<i>Sedum spectabile</i> Rozchodnik okazały	15	5/m ²	kwiecień: VII-IX
	<i>Rudbeckia fulgida</i> Rudbekia błyskotliwa	27	9/m ²	kwiecień: VIII – X
	<i>Aster</i> Aster	50	9/m ²	kwiecień: IX – X zastosować kilka odmian
O	Zioła			
	Mięta cytrynowa	30	0,30x,30	
	Mięta pieprzowa	30	0,30x,30	
	Melisa lekarska	30	0,30x,30	
	Lebiodka majeranek	30	0,30x,30	
	Macierzanka zwyczajna	30	0,30x,30	
	Lubczyk ogrodowy	30	0,30x,30	
P	Kłacza			
	Lilowiec – odmiany	20	0,3x0,3	
	Irys – odmiany	25	0,3x0,3	

Nr	Takson [nazwa łacińska i polska]	Liczba sztuk	Rozstawa [m]	Uwagi
R	Cebule			
	Tulipan	140	0,1x0,1	
	Krokus	160	0,1x0,1	
	Narcyz	90	0,1x0,1	
	Hiacynt	40	0,1x0,1	
	Czosnek ozdobny	50	0,1x0,1	
S	Bulwy			
	Zimowit jesienny	50	0,15x0,15	
	Dalia	100	0,15x0,15	
	Mieczyk	50	0,15x0,15	
	Begonia	30	0,15x0,15	
T	Słonecznik zwyczajny	10g nasion	0,5x0,75	! nasiona
	Malwa	10g nasion	0,25x0,5	
U	Rośliny na suche bukiety			
	Gotowe mieszanki nasion na suche bukiety	60g nasion	0,25x0,30	Mieszanka nasion kilkunastu gatunków traw i roślin ozdobnych jednorocznych używanych do tworzenia suchych bukietów i kompozycji; min.: gipsówka wiechowata, czarnuszka damasceńska, mak polny, miesięcznica roczna, kocanki ogrodowe, suchokwiat roczny, krwawnik wiązówkowaty, przegorzan pospolity, zatrwian wrębny

Uwaga:

- na liście znajdują się gatunki chronione – należy podać źródło pozyskania materiału.
- brak dostępności materiału roślinnego należy zgłosić Zamawiającemu min. 4 tygodnie przed planowanym sadzeniem roślin

6.6.1_2. JAKOŚĆ MATERIAŁU SZKÓŁKARSKIEGO

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z polską normą, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów:

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte;
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone (korona symetryczna),
- przewodnik powinien być prosty.

Niedopuszczalne wady:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty z podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

Rośliny zielne

Sadzonki roślin kwiatnikowych powinny być zgodne z polską normą. Dostarczone sadzonki powinny być oznaczone etykietką z nazwą łacińską.

Wymagania ogólne dla roślin kwiatnikowych:

- rośliny powinny być jednolite w całej partii, zdrowe i niezwiędnięte,
- pokrój roślin, barwa kwiatów i liści powinny być charakterystyczne dla gatunku i odmiany,
- bryła korzeniowa powinna być dobrze przerośnięta korzeniami, wilgotna i nieuszkodzona,
- rośliny powinny być zdrowe, „jędrne” bez pęknięć.

Niedopuszczalne wady:

- zwiędnięcie liści i kwiatów,
- uszkodzenie pąków kwiatowych, łodyg, liści i korzeni,
- oznaki chorobowe,
- ślady żerowania szkodników.

Rośliny powinny być dostarczone w skrzynkach lub doniczkach. Rośliny w postaci rozsady powinny być wyjęte z ziemi na okres możliwie jak najkrótszy, najlepiej bezpośrednio przed sadzeniem. Do czasu wysadzenia rośliny powinny być ocienione, osłonięte od wiatru i zabezpieczone przed wyschnięciem.

Transport materiałów do wykonania nasadzeń

W czasie transportu krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej i części nadziemnej. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i osłoniętym od wiatru, a w razie suszy podlewać.

Transport roślin kwietnikowych

Rośliny przygotowane do wysyłki po wyjęciu z ziemi należy przechowywać w miejscach osłoniętych i zacienionych. W przypadku niewysyłania roślin w ciągu kilku godzin od wyjęcia z ziemi, należy je spryskać wodą (pędy roślin pakowanych nie powinny być jednak mokre, aby uniknąć zaparzenia). Rośliny należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed wstrząsami, uszkodzeniami i wyschnięciem. Przy przesyłaniu na dalsze odległości, rośliny należy przewozić szybkimi środkami transportowymi, zakrytymi. W okresie wysokich temperatur przewóz powinien być w miarę możliwości dokonywany nocą.

Uwaga: od Wykonawcy wymaga się zaświadczenia wystawionego przez szkołę dostarczającą rośliny, w którym potwierdza się zgodność przebiegu procesu produkcji roślin z wymaganiami Zamawiającego (szkółkowanie) zgodnie z zaleceniami ZSzP. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca zobowiązany jest także do przedstawienia próbek materiału szkółkarskiego Zamawiającemu oraz uzgodnienia każdorazowo wyboru materiałów z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

Tabela 5. Wymagania jakościowe projektowanych roślin drzewiastych

Nr na mapie	Takson [nazwa łacińska i nazwa polska]	Liczba [sztuk]	Rozstawa roślin [m]	Pojemnik wielkość	Wysokość sadzonki [cm]	Wymagania jakościowe Uwagi
1	<i>Abies concolor</i> Jodła jednobarwana	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
2	<i>Abies grandis</i> Jodła olbrzymia	1	wg rysunku	balot	min. 120	symetryczny pokrój 3x
3	<i>Abies nordmanniana</i> Jodła kaukaska	1	wg rysunku	balot	min. 120	symetryczny pokrój 3x
4	<i>Acer campestre</i> Klon polny	2	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
5	<i>Acer platanoides</i> Klon pospolity	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
6	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum' Klon pospolity	7	wg rysunku	balot	min. 250	obwód pnia 16-18cm Pa 180 - 200 symetryczny pokrój 3x

Nr na mapie	Takson [nazwa łacińska i nazwa polska]	Liczba [sztuk]	Rozstawa roślin [m]	Pojemnik wielkość	Wysokość sadzonki [cm]	Wymagania jakościowe Uwagi
7	<i>Acer pseudoplatanus</i> Klon jawor	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
8	<i>Aesculus hippocastanum</i> Kasztanowiec biały	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
9	<i>Alnus glutinosa</i> Olsza czarna	1	wg rysunku	balot	min. 300	obwód pnia 14-16cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
10	<i>Betula pendula</i> Brzoza brodawkowata	1	wg rysunku	balot	min. 300	obwód pnia 14-16cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
11	<i>Carpinus betulus</i> Grab pospolity	5	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
12	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata' Grab pospolity	97	Co 1,5m 1 rząd	balot	-	obwód pnia 14-16cm Pa 150 symetryczny pokrój 3x Wysokość 300cm - 68szt Wysokość 250cm - 29 sztuk
13	<i>Fagus sylvatica</i> Buk pospolity	4	wg rysunku	balot	min. 300	obwód pnia 14-16cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
14	<i>Fraxinus excelsior</i> Jesion wyiosły	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
15	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Pendula' Jesion wyniosły	1	wg rysunku	balot	min. 250	obwód pnia 14-16cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
16	<i>Ginkgo biloba</i> 'Saratoga' Miłorząb dwuklapowy	1	wg rysunku	balot	min. 300	obwód pnia 14-16cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
17	<i>Liquidambar styraciflua</i> Ambrowiec amerykański	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
18	<i>Liriodendron tulipifera</i> Tulipanowiec amerykański	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
19	<i>Malus domestica</i> Jabłoń domowa	1	wg rysunku	balot	min. 250	obwód pnia 14-16cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
20	<i>Picea abies</i> 'Cupressina' Świerk poszlity	1	wg rysunku	balot	min. 150	symetryczny pokrój 3x
21	<i>Picea abies</i> 'Frohburg' Świerk pospolity	1	wg rysunku	balot	min. 150	symetryczny pokrój 3x
22	<i>Picea breweriana</i> Świerk Brewera	1	wg rysunku	balot	min. 150	symetryczny pokrój 3x
23	<i>Picea omorica</i> Świerk serbski	1	wg rysunku	balot	min. 150	symetryczny pokrój 3x
24	<i>Picea pungens</i> 'Maigold' Świerk kłujący	1	wg rysunku	balot	min. 120	symetryczny pokrój 3x

Nr na mapie	Takson [nazwa łacińska i nazwa polska]	Liczba [sztuk]	Rozstawa roślin [m]	Pojemnik wielkość	Wysokość sadzonki [cm]	Wymagania jakościowe Uwagi
25	<i>Platanus x hispanica</i> 'Acerifolia' Platan klonolistny	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
26	<i>Quercus petraea</i> Dąb bezszypułkowy	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
27	<i>Quercus robur</i> Dąb szypułkowy	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
28	<i>Salix alba</i> Wierzba biała	3	wg rysunku	balot	min. 250	obwód pnia 14-16cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
29	<i>Sorbus aria</i> 'Magnifica' Jarzab mączny	2	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
30	<i>Sorbus intermedia</i> Jarzab szwedzki	2	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
31	<i>Sorbus torminalis</i> Jarzab brekinia	2	wg rysunku	balot	min. 250	obwód pnia 14-16cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
32	<i>Tilia cordata</i> Lipa drobnolistna	1	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
33	<i>Tilia platyphyllos</i> Lipa szerokolistna	3	wg rysunku	balot	min. 350	obwód pnia 16-18cm Pa 220 symetryczny pokrój 3x
34	<i>Acer tatarium</i> Klon tatarski	1	wg rysunku	balot	min. 150	Forma wielopniowa, min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój 3x
35	<i>Berberis thunbergii</i> 'Kobold' Berberys Thunberga	3	wg rysunku	min. C2	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
36	<i>Betula nana</i> Brzoza karłowata	24	3/m ²	min. C2	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
37	<i>Buddleja davidii</i> 'Nanho Blue' Budleja	8	1/m ²	min. C3	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
38	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Stewartii'	1	wg rysunku	min. C5 /balot	min. 80	symetryczny pokrój
39	<i>Chamaecyparis pisifera</i> 'Filifera Nana' Cyprysik groszkowy	2	wg rysunku	min. C2	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój

Nr na mapie	Takson [nazwa łacińska i nazwa polska]	Liczba [sztuk]	Rozstawa roślin [m]	Pojemnik wielkość donica/ materiał kopany	Wysokość sadzonki [cm]	Wymagania jakościowe Uwagi
40	<i>Cornus mas</i> Dereń jadalny	433	1 rząd co 40cm	min. C5	min. 120 - 160	materiał na żywo formowany wysokości 160cm min. 3 pędy szkieletowe uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój Uwaga: można zastosować dostępne na rynku gotowe panele z derenia
41	<i>Cornus sanguinea</i> Dereń świdwa	15	co 1,0m 1 rząd	min. C5	min. 80	min. 5 pędów szkieletowych uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój 3x
42	<i>Coryllus avelana</i> Leszczyna pospolita	5	wg rysunku	min. C5	min. 80	min. 5 pędów szkieletowych uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój 3x
43	<i>Coryllus avelana</i> 'Aurea' Leszczyna pospolita	3	wg rysunku	min. C5	min. 80	min. 5 pędów szkieletowych uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
44	<i>Cotoneaster dammeri</i> 'Major' Irga Dammera	825	3/m ²	min. C2	min. 20	min. 3 pędy szkieletowe uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
45	<i>Cotoneaster x suecicus</i> 'Coral Beauty' Irga szwedzka	7	2/m ²	min. C3	min. 40	min. 3 pędy szkieletowe uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
46	<i>Crataegus monogyna</i> Głóg jednoszyjkowy	5	1,5x1,5	min. C5	min. 120	min. 5 pędów szkieletowych uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
47	<i>Daphne mezereum</i> Wawrzynek wilczyko	15	0,8x0,8	min. C3	min. 40	min. 3 pędy szkieletowe uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
48	<i>Deutzia scabra</i> 'Plena' Żylister szorstki	4	1,0x1,0	min. C5	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
49	<i>Euonymus europaeus</i> Trzmielina pospolita	4	1,0x1,0 1 rząd	min. C5	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
50	<i>Euonymus verrucosus</i> Trzmielina brodawkowata	4	1,0x1,0 1 rząd	min. C3	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
51	<i>Frangula alnus</i> Kruszyna pospolita	6	1,0x0,6 1 rząd	min. C3	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
52	<i>Hedera helix</i> Bluszcz pospolity	35+16	4/m ²	min. C2	min. 60	min. 3 pędy szkieletowe uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
53	<i>Hippophae rhamnoides</i> Rokitnik pospolity	6	1,5x1,5	min. C5	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych uksztalowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój

Nr na mapie	Takson [nazwa łacińska i nazwa polska]	Liczba [sztuk]	Rozstawa roślin [m]	Pojemnik wielkość	Wysokość sadzonki [cm]	Wymagania jakościowe Uwagi
54	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Vanille Fraise' Hortensja bukietowa	66	wg rysunku	min. C3	min. 40	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
55	<i>Juniperus communis</i> Jałowiec pospolity	7	wg rysunku	min. C3	min. 140	forma kolumnowa, symetryczny pokrój
56	<i>Juniperus conferta</i> Jałowiec nadbrzeżny	10	1/m ²	min. C2	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
57	<i>Juniperus</i> sp. Jałowiec	65	3/m ²	min. C2	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
58	<i>Kolkwitzia amabilis</i> Kolkwiczja chińska	5	1,0x1,0	min. C5	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
59	<i>Lonicera xylosteum</i> Wiciokrzew pospolity	4	1,0x1,0 1 rząd	min. C5	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
60	<i>Perovskia</i> 'Blue Spire' Perovskia łobodolistna	12	4/m ²	min. C3	min. 40	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
61	<i>Philadelphus coronarius</i> Jaśminowiec wonny	5	1,0x1,5	min. C5	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
62	<i>Picea abies</i> 'Barryi' Świerk pospolity	3	wg rysunku	min. C2	min. 40	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
63	<i>Picea abies</i> 'Echiniformis' Świerk pospolity	1	wg rysunku	min. C2	min. 40	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
64	<i>Picea abies</i> 'Maxwellii' Świerk pospolity	1	wg rysunku	min. C2	min. 40	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
65	<i>Picea abies</i> 'Nidiformis' Świerk pospolity	1	wg rysunku	min. C2	min. 40	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
66	<i>Picea abies</i> 'Ohlendorffii' Świerk pospolity	1	wg rysunku	min. C2	min. 40	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
67	<i>Picea abies</i> 'Procumbens' Świerk pospolity	4	4/m ²	min. C2	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
68	<i>Picea abies</i> 'Pumila Nigra'	10	2/m ²	min. C2	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
69	<i>Prunus spinosa</i> Śliwa tarnina	40	4/m ²	Materiał kopany / donica	min. 60	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój

Nr na mapie	Takson [nazwa łacińska i nazwa polska]	Liczba [sztuk]	Rozstawa roślin [m]	Pojemnik wielkość	Wysokość sadzonki [cm]	Wymagania jakościowe Uwagi
70	<i>Rhamnus cathartica</i> Szakłak pospolity	14	1,0x0,6 1 rząd	min. C5	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
71	<i>Ribes nigrum</i> Porzeczka czarna	12	wg rysunku	min. C3	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
72	<i>Rosa</i> 'Chappy' Róża okrywowa	10	6/m ²	min. C3	min. 20	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
73	<i>Rosa</i> 'Jazz' Róża okrywowa	36	4/m ²	min. C3	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
74	<i>Rosa</i> 'Montana' Róża szlachetna	25	6/m ²	min. C3	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
75	<i>Rosa canina</i> Róża dzika	6	1,2x1,2	Materiał kopany / donica	min. 40	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
76	<i>Rosa pendulina</i> Róża alpejska	6	1,0x1,0	Materiał kopany / donica	min. 30	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
77	<i>Sambucus nigra</i> 'Gerda' Bez czarny	2	wg rysunku	min. C3	min. 40	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
78	<i>Sambucus nigra</i> 'Laciniata' Bez carny	1	wg rysunku	min. C3	min. 40	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
79	<i>Sambucus racemosa</i> Bez koralowy	6	1,0x 1,0 2 rzędy	min. C3	min. 40	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
80	<i>Spiraea japonica</i> 'Genpei' Tawuła japońska	15	3/m ²	min. C3	min. 40	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
81	<i>Spiraea van Houtte'a</i>	7	co 0,8m	min. C3	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
82	<i>Syringa meyeri</i> 'Palibin' Lilak Meyera	36	co 0,8m 1 rząd	min. C3	min. 40	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
83	<i>Syringa vulgaris</i> Lilak pospolity	6	co 1,5m 1 rząd	min. C5	min. 80	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
84	<i>Taxus baccata</i> 'Hicksii' Cis pospolity	25	co 50cm 1 rząd	min. C5	min. 160-180	symetryczny pokrój materiał na żywopłot formowany wysokości 180cm
85	<i>Taxus baccata</i> 'Hicksii' Cis pospolity	150	co 40cm 2 rzędy	min. C1	min. 60	symetryczny pokrój materiał na żywopłot formowany wysokości 90cm

Nr na mapie	Takson [nazwa łacińska i nazwa polska]	Liczba [sztuk]	Rozstawa roślin [m]	Pojemnik wielkość	Wysokość sadzonki [cm]	Wymagania jakościowe Uwagi
86	<i>Taxus baccata</i> 'Repandens' Cis pospolity	18	2/m ²	min. C3	min. 30	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
87	<i>Thuja occidentalis</i> 'Globosa' Żywotnik zachodni	1	wg rysunku	min. C3	min. 40	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
88	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd' Żywotnik zachodni	1	wg rysunku	min. C3	min. 120	symetryczny pokrój
89	<i>Tsuga canadensis</i> 'Jeddeloh' Choina kanadyjska	12	2/m ²	min. C3	min. 40	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
90	<i>Viburnum opulus</i> Kalina koralowa	3	1,5x1,5	min. C5	min. 60	min. 5 pędów szkieletowych ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
91	<i>Calluna vulgaris</i> Wrzos pospolity	250	0,3x0,3	min. P11	min. 20	symetryczny pokrój
92	<i>Erica vulgaris</i> Wrzosiec krwisty	145	0,3x0,3	min. P11	min. 20	symetryczny pokrój
93	<i>Actinidia arguta</i> Aktinidia ostrolistna	2	wg rysunku	min. C2	min. 60	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
	<i>Hydrangea anomala</i> subsp. <i>petiolaris</i> Hortnesja pnąca	3	wg rysunku	min. C2	min. 60	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
	<i>Lonicera periclymenum</i> 'Graham Thomas' Wiciokrzew pomorski	1	wg rysunku	min. C2	min. 60	min. 3 pędy szkieletowe ukształtowanych 10 cm nad bryłą korzeniową symetryczny pokrój
94	<i>Sorbus aucuparia</i> Jarząb pospolity	25*	wg rysunku	-	20-30	sadzonki leśne 3 letnie
	<i>Picea abies</i> Świerk pospolity	25*	wg rysunku	-	20-30	sadzonki leśne 3 letnie
	<i>Abies alba</i> Jodła pospolita	25*	wg rysunku	-	20-30	sadzonki leśne 3 letnie

Tabela 6. Wymagania jakościowe projektowanych roślin zielnych

Nr na mapie	Takson [nazwa łacińska i nazwa polska]	Pojemnik wielkość	Wysokość sadzonki [cm]	Wymagania jakościowe Uwagi
A	<i>Dryopteris filix-mas</i> Narecznica samcza	min. C2	-	symetryczny pokrój
B	<i>Aruncus dioicus</i> Parzydło leśne	min. C2	-	symetryczny pokrój
C	Trawy ozdobne I	min. C2	-	symetryczny pokrój
D	Trawy ozdobne II	min. C3	-	symetryczny pokrój
E	Rośliny przyjazne dla ptaków	min. P9	-	symetryczny pokrój
F	Rośliny pożyteczne dla owadów	min. C2	-	symetryczny pokrój
G	Rośliny pachnące	min. C2	-	symetryczny pokrój

Nr na mapie	Takson	Pojemnik	Wysokość sadzonki	Wymagania jakościowe
	[nazwa łacińska i nazwa polska]	wielkość	[cm]	Uwagi
H	Rośliny wydm	min. C2	-	symetryczny pokrój
I	Rośliny strefy buczyny	min. P9	-	symetryczny pokrój
J	Rośliny strefy grądu	min. P9	-	symetryczny pokrój
K	Rośliny strefy łągu	min. P11	-	symetryczny pokrój
L	Rośliny do ogrodu deszczowego	min. P11	-	symetryczny pokrój
M	Rośliny do oczka wodnego	min. C1	-	symetryczny pokrój
N	Rośliny do kalendarza fenologicznego	min. P9	-	symetryczny pokrój
O	Zioła	min. P9	-	symetryczny pokrój
P	Kłaczka	-	-	kłaczka
R	Cebule	-	-	cebule
S	Bulwy	-	-	bulwy
T	Słonecznik zwyczajny, malwa	-	-	nasiona
U	Rośliny na suche bukiety	-	-	mieszanka nasion

6.6.1_3. WYTICZNE DOTYCZĄCE SADZENIA DRZEW I KRZEWÓW

Sadzenie roślin

W projekcie przewidziano dwa sposoby sadzenia roślin ze względu na istniejące uwarunkowania terenowe oraz planowane efekty wizualne: sadzenie punktowe i sadzenie powierzchniowe.

Sadzenie punktowe należy zastosować w przypadku drzew (z wyłączeniem *Carpinus betulus* 'Fastigiata').

Prace przy sadzeniu punktowym należy wykonywać według następującego schematu:

- wygrabienie liści,
- wykopanie dołów na głębokości min. 80cm,
- zaprawienie dołów ziemią urodzajną lub torfem,
- posadzenie roślin,
- podlanie zasadzonych roślin.

Uwaga: Carpinus betulus 'Fastigiata' – sadzenie powierzchniowe

Sadzenie powierzchniowe należy zastosować w przypadku krzewów i roślin zielnych

Prace przy sadzeniu powierzchniowym należy wykonywać według następującego schematu:

- wygrabienie liści,
- oczyszczenie gleby z zanieczyszczeń stałych,
- usunięcie warstwy darni oraz wierzchniej warstwy ziemi (na głębokość: 30cm – krzewy i krzewinki, 20cm – rośliny zielne),
- uzupełnienie ziemią urodzajną dostosowaną do wymagań siedliskowych projektowanych roślin.

Wymagania dotyczące sadzenia drzew

- pora sadzenia powinna być dostosowana do formy - jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- doły pod drzewa powinny mieć średnicę minimum o 0,5m większą od średnicy bryły korzeniowej,
- podczas wykopywania dołów nie wolno mieszać gleby urodzajnej z podglebiem,
- doły pod drzewa powinny być wykonane przed przywiezieniem materiału roślinnego,
- ściany dołu wykapanego pod drzewo nie mogą być gładkie, ściany i dno dołu należy spulchnić szpadłem lub kilofem (by ułatwić młodym korzeniom przerastanie gruntu rodzimego),
- pień sadzonego drzewa należy zabezpieczyć warstwą tkaniny jutowej w trakcie przenoszenia i mocowania,
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się na takiej samej głębokości na jakiej rosła w szkółce; zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia lub całkowicie uniemożliwia prawidłowy rozwój rośliny,

- należy zwrócić szczególną uwagę na korzenie okrężające się wokół szyjki korzeniowej, korzenie takie należy bezwzględnie usuwać,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- po umieszczeniu rośliny w dole korzenie należy równomiernie zasypać sypką ziemią,
- na spód należy nasypać warstwę urodzajną, a na wierzch warstwę podglebia. Po zasypaniu połowy dołu należy ziemię delikatnie ubić,
- należy uformować misę (zagłębienie 5–10cm) wokół pnia drzewa o średnicy 50–70cm,
- po posadzeniu drzewa należy obficie podlać – dwukrotnie,
- drzewa należy umocować za pomocą drewnianych palików (3 szt. na drzewo); należy zabezpieczyć pień drzewa za pomocą gumowego podkładu w miejscu mocowania taśm, aby nie doszło do uszkodzenia kory na pniu
- ziemię pod drzewem ściółkujemy 5cm warstwą przekompostowanej kory, pozostawiając jednak wokół pnia wolną od ściółki przestrzeń o średnicy ok. 10cm

Wymagania dotyczące sadzenia krzewów i krzewinek

wymagania ogólne:

- rośliny rozmieszcza się na podstawie dokumentacji projektowej (tabela i rysunek). Rośliny powinny być usytuowane w pozycjach i ilości wskazanej na rysunku oraz powinny być rozmieszczone równomiernie i dopasowane kształtami tak, aby uzyskać określony efekt,
- krzewy sadzimy w uprzednio przygotowane rowy głębokości minimum 30cm, z całkowitą zaprawą dołów, sadzenie należy przeprowadzić niewielkimi partiami, na głębokości podobnej do tej na jakiej krzewy rosły w szkółce / w pojemnikach.
- po posadzeniu roślin należy ugnieść ziemię wokół posadzonych roślin,
- po posadzeniu krzewy należy obficie podlać (minimum 5 l wody / 1 roślinę),
- teren wokół roślin należy ściółkować 5cm warstwą kory,
- oddzielić krzewy od powierzchni trawnika obrzeżem trawnikowym z tworzywa sztucznego,
- wrzosa i wrzośce najlepiej sadzić jest wiosną, późnym latem i jesienią, gdyż występująca wtedy wysoka wilgotność sprzyja nowo posadzonym roślinom,

Wymagania dotyczące sadzenia roślin zielnych

Wymagania ogólne:

- wszystkie rośliny zielne powinny być sadzone zgodnie z projektem, zwłaszcza w zakresie lokalizacji, gatunku i odmiany,
- rośliny powinny być usytuowane w pozycjach i ilości wskazanej na rysunku oraz powinny być rozmieszczone równomiernie i dopasowane kształtami tak, aby uzyskać określony efekt,
- wszystkie rośliny z danej odmiany (w tym również używane do wymiany w okresie gwarancyjnym) powinny być jednakowe, jeżeli chodzi o formę, wielkość, stan zaawansowania w rozwoju,
- do czasu upływu okresu gwarancji w szkółce powinny znajdować się rośliny zapasowe, przeznaczone do ewentualnej wymiany,
- rośliny sadzić w uprzednio przygotowane podłoże z całkowitą zaprawą dołów, sadzenie należy przeprowadzić niewielkimi partiami, na głębokości podobnej do tej na jakiej krzewy rosły w szkółce / w pojemnikach.
- po posadzeniu roślin należy ugnieść ziemię wokół posadzonych roślin,
- po posadzeniu krzewy należy obficie podlać (minimum 5 l wody / 1 roślinę),

Rośliny powinny pochodzić z uprawy kontenerowej. Korzenie nie powinny być pozwijane. Dostawca powinien udostępnić do kontroli Inżynierowi systemy korzeniowe losowo wybranych roślin

Wymagania dotyczące sadzenia roślin wodnych

Rośliny wodne należy umieścić w ażurowych pojemnikach obciążonych ziemią i kamieniami.

Pielęgnacja po posadzeniu w okresie trwania robót

- systematyczne podlewanie roślin – minimum 1 raz w tygodniu (w okresach suszy częściej),
- wymiana uschniętych i uszkodzonych krzewów (po wcześniejszym zgłoszeniu Inwestorowi),
- koszenie trawników,
- systematyczne podlewanie roślin

Uwaga: Prace przy realizacji zieleni należy powierzyć specjalistycznej firmie posiadającej odpowiednie doświadczenie i kwalifikacje.

Prace ziemne

- Należy unikać zagęszczenia podłoża, powodującego uszkodzenia struktury gleby, na obszarach przeznaczonych do uprawy i sadzenia roślin (zagęszczenie podłoża wpływa negatywnie na wzrost roślin i odprowadzanie wody).
- Rośliny powinny być sadzone do podłoża o naturalnym układzie poziomów glebowych.
- Prace ziemne powinny być prowadzone jedynie wtedy, gdy warunki atmosferyczne na to zezwalają (najwyżej lekki przymrozek), najkorzystniejsza pora – jesień i wiosna.

Ziemia do sadzenia

Ziemia do sadzenia krzewów powinna posiadać następujące cechy:

- optymalne pH ziemi 5,5 – 6,8 (dla roślin wrzosowatych pH ziemi 3,5 - 5,0),
- ziemia nie może być zasolona,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Ziemia stosowana do zaprawy dołów musi być przygotowana w specjalistycznym zakładzie i powinna być mieszanką mineralno-organiczną,
- ziemię pod wrzosowisko warto zasilić dodając do niej kilka garści ziemi spod wrzosów naturalnie rosnących w lesie lub kupić specjalną szczepionkę mikoryzową.

Kora

Materiały stosowane na powierzchni terenu (w otoczeniu nowych nasadzeń krzewów), powinny spełniać następujące kryteria:

- kora, powinna być przekompostowana i sterylna (tzn. pozbawiona nasion chwastów i zarodników grzybów),
- odczyn stosowanej kory powinien być obojętny,
- do wykończenia powierzchni należy użyć kory pozyskanej z drzew iglastych.

Pokrycie terenu korą powinno być wykonane po zakończeniu sadzenia roślin. W pielęgnacji krzewów okrywowych oraz pod okapem starych drzew zaleca się użycie kory w pielęgnacji jesiennej.

6.6.1_4. WYTYCZNE DOTYCZĄCE TRAWNIKÓW I ŁĄK KWIETNYCH

W projekcie przewidziano dwa rodzaje trawników:

▪ Trawnik rekreacyjny – intensywnie użytkowany

Mieszanka traw dekoracyjna, dająca trawnik odporny na deptanie. Pozwala uzyskać trawnik o wybitnej kolorystyce, gęstym, trwałym zadarnianiu i bardzo dobrej zimotrwałości w warunkach klimatycznych Polski. Przeznaczona do wysiewu na terenach przeznaczonych do wypoczynku biernego i o lekkim użytkowaniu sportowym. Odpowiednia na wszystkie rodzaje gleb. Ogólnie mieszanka nasion musi spełniać następujące parametry:

- czystość mieszanki, co najmniej 90%;
- zawartość nasion chwastów maksymalnie 0,5%;
- -zawartość wszystkich innych nasion niż trawy maksymalnie 1%;

W przypadku powstania wątpliwości, co do jakości przeznaczonej do wysiewu mieszanki nasion będzie ona podlegała odpowiednim badaniom laboratoryjnym na koszt Wykonawcy.

▪ Trawnik ekstensywny – runo leśne

Mieszanka traw do cienia z domieszką gatunków, charakterystycznych dla zbiorowisk leśnych Polski, jak np.: wiechlina gajowa, perlówka zwisła, mietlica pospolita. Udział domieszki min. 30%.

Wytyczne dotyczące trawników:

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- grunt rodzimy należy wymieszać z warstwą piasku (15cm) w celu rozluźnienia struktury gleby,
- ziemia urodzajna (5cm) powinna być rozścielona równą warstwą na spulchnionym wcześniej gruncie, wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi i piaskiem oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy, ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem – kolczatką,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m²
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,

- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa dostosowana do warunków siedliskowych miejsca

Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, koszenie trawników przed zimą powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie wegetacji należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika (uwaga: po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem).

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3kg NPK na 1 ar w ciągu roku. 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.

Uwaga: w przypadku trawnika ekstensywnego – koszenie ograniczyć do 1-3 razy w roku (runo leśne)

Wytoczne dotyczące zakładania łąki kwietnej

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z założeniem łąki kwietnej są następujące:

- gleba przeznaczona pod łąkę kwietną należy rozluźnić i spulchnić,
- powierzchnię wyznaczoną pod łąkę kwietną zaorać i zbronować lub przygotować ręcznie przekopując łopatą i motyką,
- glebę spulchnić glebogryzarką, pługiem lub frezem na głębokość około 15 – 30cm,
- glebę starannie rozdrobnić, w celu zapewnienia dobrych warunków do kiełkowania nasion (z reguły nie stosuje się nawożenia),
- grunt rodzimy należy wymieszać z warstwą piasku (15cm) w celu rozluźnienia struktury gleby,
- do wysiewu najlepiej zmieszać nasiona z trocinami lub piaskiem (jedno wiaderko na kilkadziesiąt gramów nasion) aby zapewnić równomierność obsiewu,
- zalecana gęstość siewu wynosi ok. 1,5-2g mieszanki roślin jednorocznych łąkowych dostosowanych do panujących warunków glebowych na 1m², zmieszanej z niewielkim procencie z mietlicą,
- wysiane nasiona nie powinny być przykryte glebą (niektóre wymagają do kiełkowania światła), glebę należy jedynie lekko ubić, aby nasiona miały kontakt z wilgotną glebą,
- w trakcie kiełkowania roślin zapewnić wysoką wilgotność gleby w pierwszych miesiącach po wysiewie łąki kwietnej oraz nie dopuścić do pojawienia się chwastów przez systematyczne odchwaszczanie,
- preferowany termin siewu wczesna wiosna (marzec-maj), późna jesień po pierwszych silnych przymrozkach (listopad).

Uwaga: Uzyskanie i utrzymanie charakteru łąki kwietnej wymaga określonej liczby zabiegów pielęgnacyjnych, tzn. liczba koszeń w ciągu sezonu wegetacyjnego wynosi od 1 do 2 razy w okresie sierpnia – września po okresie wysiewu nasion.

6.6.1_5. PIELĘGNACJA ROŚLIN W OKRESIE TRWANIA ROBÓT I W OKRESIE GWARANCJI

Pielęgnacja po posadzeniu w okresie robót, obejmuje:

- systematyczne podlewanie roślin – minimum 1 raz w tygodniu (w okresach suszy częściej),
- wymiana uschniętych i uszkodzonych krzewów (po wcześniejszym zgłoszeniu Inwestorowi),
- koszenie trawników rekreacyjnych

Uwaga: Prace przy realizacji zieleni należy powierzyć specjalistycznej firmie posiadającej odpowiednie doświadczenie i kwalifikacje.

Pielęgnacja roślin w okresie gwarancji

Pielęgnacja po posadzeniu w okresie trwania gwarancji (3 lata), obejmuje:

- systematyczne podlewanie roślin minimum raz w tygodniu (w okresach suszy minimum 3 razy w tygodniu),
- wymiana uschniętych i uszkodzonych roślin,
- uzupełnianie kory, żwiru kamiennego pod grupami roślin lub w obrębie misy korzeniowej warstwą o grubości 5cm,
- odchwaszczanie terenu,
- regularne koszenie i podlewanie trawników rekreacyjnych,
- w przypadku trawników ekstensywnych koszenie może odbywać się dopiero po przekwitnięciu i wydaniu nasion czyli późnym latem (sierpień)
- przycinanie posadzonych roślin zgodnie ze sztuką ogrodniczą odpowiednio dla gatunku i na uzgodnioną wysokość (w okresie pielęgnacji należy prowadzić sukcesywną korektę wysokości pomiędzy starymi i nowymi nasadzeniami uzupełniającymi),
- ochrona przed chorobami i szkodnikami roślin,
- zabezpieczenie na okres zimowy,
- wywóz biomasy na składowisko biomasy,
- wywóz biomasy w dniu wykonywania zabiegu.

Pielęgnacja wrzosowiska:

- zasilenie nawozami dla roślin preferujących gleby o odczynie kwaśnym (raz w roku na początku wiosny),
- cięcie roślin poniżej przekwitniętych kwiatów wczesną wiosną każdego roku,
- okrycie na zimę agrowłókniną lub tkaniną z tworzywa sztucznego (nie należy okrywać ich liśćmi, słomą czy folią),
- koszenie.

6.6.1_6. ZESTAWIENIA I BILANS ZIELENI

Tabela 7. Zestawienia i bilans zieleni projektowanej

projektowane drzewa	150 sztuk
projektowane krzewy	2444 sztuki
projektowane rośliny pnące	6 sztuk
projektowane rośliny podszytu (strefa Arboretum)	75 sztuk
projektowane rośliny zielne (sadzonki)	2520 sztuki
projektowane rośliny zielne (bulwy, cebule, kłącza)	755 sztuk
projektowane rośliny zielne (nasiona)	80,0g
powierzchnia projektowanych drzew i krzewów	960,00m²
powierzchnia projektowanych roślin zielnych	315,00m²
powierzchnia projektowanego trawnika rekreacyjnego	2880,00m²
powierzchnia projektowanego trawnika ekstensywnego (runo leśne)	580,00m²
powierzchnia łąki kwietnej do założenia	140,00m²
projektowany ogród deszczowy	19,00m²
projektowana powierzchnia oczka wodnego	4,00m²
powierzchnia piasku (projektowana wydma)	60,00m²
powierzchnia pod głazy i kamienie ozdobne (wydma, otoczenie oczka wodnego)	40,00m²
razem	4952,00m²

Tabela 8. Wykaz niezbędnego materiału (z wyłączeniem roślin)

l.p.	nazwa materiału	ilość	uwagi
1	Kora	960,00m ²	Kora, powinna być przekompostowana i sterylna (tzn. pozbawiona nasion chwastów i zarodników grzybów); odczyn stosowanej kory powinien być obojętny; do wykończenia powierzchni należy użyć kory pozyskanej z drzew iglastych.
2	Ziemia urodzajna	a) 219,00m ³ b) 245,00m ³ c) 65,00m ³ d) 1730,00m ³	W miejscach wyznaczonych pod nasadzenia należy usunąć glebę rodzimą i wymienić ją na podłoże dostosowane do wymogów siedliskowych projektowanych roślin. Należy przyjąć grubość warstwy ziemi urodzajnej do nasadzeń: <ul style="list-style-type: none"> 90 cm dla drzew, 30 cm dla krzewów, 20cm dla roślin zielnych, 5 cm w przypadku założenia / rekultywacji powierzchni trawników
3	Paliki drewniane	450 sztuk	Drzewa umocować za pomocą 3 palików; Paliki powinny być impregnowane ciśnieniowo, o średnicy 6/8 cm, jeden z końców zaostrozony (część wbijana w ziemię). Wysokość palika uzależniona jest od wysokości osadzenia korony, optymalnie paliki mają wysokość odpowiadającą 1/3 wysokości drzewa (ok. 150 – 250 cm). Paliki należy mocować zachowując kształt trójkąta równobocznego. Każdy palik musi być zagłębiony w gruncie do głębokości min. 1 m. Paliki należy wbić poza obrysem bryły korzeniowej, w odległości 30-40 cm od niej. Do palików w górnej części należy przybić poprzeczne listewki w celu stabilizacji konstrukcji. Na wysokości ok. 30 cm od góry palika, mocowane są taśmy stabilizujące drzewo. Należy zabezpieczyć część drzewa w miejscu zamocowania taśmy elastycznej np. węzem gumowym, aby nie doszło do uszkodzenia kory.
4	Taśma do palikowania	450,0mb	3,0mb na jedno drzewo
5	Obrzeża trawnikowe z tworzywa sztucznego	505,0mb	Wysokość 78mm, długość 1000mm, szerokość 85mm, kolor: ciemny grafit <i>Uwaga: oddzielić powierzchnię rabat od powierzchni trawnika</i>
6	Głazy ozdobne	40,00m ²	Głazy o średnicy od 0,6 do 1,0 (1,5)m o zaokrąglonych krawędziach (jak kamień polny); głazy ułożyć należy w otoczeniu wydmy, we wrzosowisku, w ogrodzie deszczowym (kilka sztuk) oraz w otoczeniu projektowanego oczka wodnego; udział głazów o średnicy 1,0 (1,5)m >60%.
7	Kłoda martwego drzewa	1szt.	Kłoda do obserwacji rozkładu martwego drewna; Średnica kłody min. 50cm; długość min. 250cm

7. SYSTEM NAWADNIANIA OGRODU

System nawadniania należy wykonać z zastosowaniem dostępnych na rynku rozwiązań systemowych, w którego skład wchodzi:

- źródło wody (zgodnie z projektem branży sanitarnej, pkt. 5),
- sterownik,
- wyłącznik deszczowy,
- zawory elektromagnetyczne zlokalizowane w studzienkach rozdzielczych
- przewód elektryczny 3x 1,5mm,
- rura główna Ø40PE (doprowadzenie wody do studzienek),
- rura sekcyjna Ø 32 i Ø 16PE (rozprowadzenie wody z rury sekcyjnej do zraszaczy),
- zraszacze,
- linia kroplująca.

Wymagania dotyczące ciśnienia:

- ciśnienie źródła wody min. 3.1 bar (max. 3,8bar).

Minimalne ciśnienie źródła wynika z parametrów pracy zraszaczy przy projektowanym zasięgu oraz przeliczonych stratach ciśnienia dla najbardziej oddalonych sekcji zraszaczy.

Źródłem zasilania automatycznego systemu nawadniającego będzie zbiornik gromadzący wodę opadową i roztopową zaprojektowany w południowo-wschodniej części opracowania. Woda w zbiorniku uzupełniana będzie z sieci wodociągowej zlokalizowanej na terenie szkoły (szczegółowy opis techniczny – branża sanitarne).

W celu obsługi systemu zaplanowany został sterownik oraz czujnik deszczu umieszczony w systemowym obiekcie pomocniczym – projektowanym domu narzędziowym zlokalizowanym na terenie objętym opracowaniem.

Nawadniany obszar podzielony został na trzynaście sekcji nawodnieniowych:

- 4 sekcje linii kroplujących (z kompensacją ciśnienia) do nawadniania krzewów i roślin zielnych,
- 9 sekcji zraszaczy do podlewania powierzchni trawników rekreacyjnych.

Sekcje sterowane są osobnymi zaworami elektromagnetycznymi za pomocą sterownika. Elektrozawory zostały umiejscowione w studzienkach rozdzielczych zabezpieczających przed uszkodzeniami mechanicznymi i wodą. Do odwodnienia instalacji na okres zimowy należy przewidzieć zawór kulowy 3/4" umieszczony w każdej ze studzienek. Spust wody z rur nastąpi na zasadzie przedmuchania sprężarką podczas czynności konserwacyjnych systemu. W studzienkach elektrozaworowych należy wykonać podsypkę żwirową o grubości ok. 15 cm, chroniącą przed zamuleniem w trakcie opadów deszczu.

Sekcje należy załączać w zaprogramowanej kolejności, jedna po drugiej. Dopuszcza się włączanie kilku sekcji w tym samym czasie pod warunkiem zapewnienie prawidłowego funkcjonowania systemu.

Do podlewania powierzchni trawiastych zaproponowane zostały:

- wynurzalne zraszacze rotacyjne,
- zraszacze statyczne wyposażone w dysze rotacyjne o zmiennym kącie i zasięgu.

Zraszacze należy łączyć w sekcje – max. 10 zraszaczy na jednej sekcji. Nie wolno łączyć zraszaczy i linii kroplującej na jednej sekcji. Wodę do zraszaczy należy doprowadzić za pomocą rur sekcyjnych Ø 32 i Ø 16PE. Głębokość wykopów pod rury powinna wynosić 20-40 cm. Ciągi rur wykonanych pod ścieżkami żwirowymi zabezpieczyć za pomocą rur przepustowych Ø90PVC. Kable przewodu elektrycznego powinny być układane w drenażu w plastikowych rurach osłonowych.

Promienie zraszania w zakresie 5,0 ÷ 10.70m.

Krzewy i rośliny zielne nawadnianie będą za pomocą linii kroplujących. Zaproponowano linię kroplującą z kompensacją ciśnienia, rozstawem kropłowników co 0,33 m i wydajnością emitera 2,3 l/h. Przy montażu linii kroplującej należy zastosować szpilki kotwiące.

Projektowany rozstaw pomiędzy ciągami linii kroplującej powinien wynosić:

- ok.30 cm w przypadku roślin zielnych,
- 40 -50cm w przypadku krzewów.

Ogólne wytyczne dotyczące montażu systemu

- optymalna głębokość wykopów pod rury powinna wynosić 20-40 cm;
- ciągi rur wykonanych pod ścieżkami żwirowymi zabezpieczyć za pomocą rur przepustowych Ø90PVC
- kable przewodu elektrycznego powinny być układane w drenażu w plastikowych rurach osłonowych,
- sterowniki systemu należy podłączyć do napięcia 230V/50Hz,

- W studzience elektrozaworowej należy wykonać podsypkę żwirową o grubości ok. 15 cm, chroniącą przed zamuleniem w trakcie opadów deszczu,
- należy przeprowadzić płukanie instalacji przed montażem elementów mogącym ulec zapchaniu przez zanieczyszczeniu (piasek w rurach, skrawki polietylenu itp.),
- wykonać próbę ciśnieniową części zasilania systemu (od ujęcia wody do elektrozaworów) ciśnieniem roboczym, za pomocą kompresora i manometru,
- przeprowadzić test poprawności działania systemu przed zasypaniem instalacji;
- Wyłącznik deszczowy powinien znajdować się poza bezpośrednim zasięgiem strugi zraszaczy,
- podczas prac należy przestrzegać ogólne przepisy przeciwpożarowe oraz BHP.

Konserwacja systemu obejmuje:

- start wiosenny –polegający na przeglądzie całościowym systemu (elektryczny oraz hydrauliczny), zaprogramowaniu sterownika, kontroli stanu filtrów, dysz, uruchomienie poszczególnych sekcji,
- konserwację zimową –polegającą na spuszczeniu wody z rur zasilających, sekcyjnych przy użyciu sprężarki, zamknięciu zaworu głównego oraz ustawieniu sterownika w pozycji OFF;
- bieżący monitoring działania systemu,
- bieżące naprawy uszkodzeń.

Obsługa i konserwacja automatycznego systemu nawadniania powinna być dokonywana przez osoby przeszkolone z odpowiednim doświadczeniem

VI INFORMACJA O PLANIE BIOZ

A. Strona tytułowa

Nazwa obiektu budowlanego:

**TEREN REKREACYJNY –
OGRÓD EDUKACJI EKOLOGICZNEJ W SAMORZĄDOWEJ SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 6 WE WRZEŚNI**

Adres obiektu budowlanego:

**ul. Słowackiego 41, 62-300 Września
Dz. nr 1294/26 obręb Września**

Inwestor:

**Gmina Września
ul. Ratuszowa 1
62-300 Września**

Opracował:

mgr inż. arch. Janusz Pulikowski, ul. Okrężna 6, 89-240 Kcynia

B. Część opisowa

1. Zakres robót budowlanych i kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Zakres robót obejmuje następujące prace związane z utworzeniem terenu rekreacyjnego – Ogrodu Edukacji Ekologicznej:

- Roboty ziemne, wykopy;
- Roboty demontażowe;
- Roboty izolacyjne;
- Roboty zbrojarskie i betoniarskie;
- Roboty murarskie i tynkarskie;
- Roboty dekarские i izolacyjne;
- Roboty ciesielskie;
- Prace montażowe, na wysokości powyżej 3m;
- Roboty instalacyjne przy instalacjach: elektroenergetycznej, wodociągowej, kanalizacji deszczowej;
- Prace montażowo – wykończeniowe;
- Roboty związane z budową zewnętrznych nawierzchni utwardzonych;

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na terenie objętym opracowaniem brak jest zabudowy kubaturowej. W granicach opracowania znajdują się stalowe pilko-chwyty wysokości około 6m, oraz stalowe ogrodzenie. Na terenie ponadto znajdują się obiekty nieczynnych studni. Poza tym teren wolny od zabudowy.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Istniejące studnie.

4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych

- upadek z wysokości ludzi i różnych przedmiotów – liczne sytuacje występujące w czasie całej realizacji inwestycji;
- porażenie prądem elektrycznym, związane z realizacją instalacji elektrycznych;
- przy budowie instalacji wodociągowych i deszczowych będą występowały zagrożenia związane ze średnio-głębokimi i głębokimi wykopami;

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

Przed przystąpieniem do prac należy:

- opracować szczegółowy plan BIOZ i zapoznać z nim pracowników;
- wskazać miejsca występujących zagrożeń;
- dokonać szkolenia w zakresie BHP na stanowisku pracy i potwierdzić na piśmie przeprowadzone szkolenie.

Wszystkie prace należy prowadzić z zachowaniem zasad sztuki budowlanej i przepisów BHP pod nadzorem osoby do tego uprawnionej.

Każdy pracownik zobowiązany jest do:

- zapoznania się z przepisami BHP;
- stosowania się do poleceń i wskazówek osób przełożonych;
- dbać o właściwy stan sprzętu i narzędzi oraz porządek w miejscu pracy;
- stosować środki ochrony zbiorowej i indywidualnej;
- poddawać się w razie konieczności badaniom lekarskim;
- informować niezwłocznie przełożonych w przypadku stwierdzenia występowania zagrożenia;

Kontrola i dobór właściwego personelu jest obowiązkiem kierownika robót budowlanych oraz, jeśli zostaną powołania inspektorów nadzoru inwestorskiego.

W czasie realizacji inwestycji należy przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w normach branżowych, m. innymi:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. Nr 129/97
- Rozporządzenie MBiPMB z dnia 28.03.72 r w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13/72.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom:

Wydzielenie i oznakowanie terenu budowy;

Wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za bezpieczeństwo i niedopuszczenie osób postronnych podczas prowadzenia robót rozbiórkowych, ziemnych i montażowych;

Stosowanie przez pracowników podstawowych środków ochrony osobistej, a przy prowadzeniu robót montażowych w wykopach stosowanie dodatkowych środków jak asekuracja, pasy bezpieczeństwa itp.

Organizacja placu budowy powinna zapewnić w każdym momencie realizacji prac dojazd i ewakuację pracownika przez służby ratunkowe oraz dostęp straży pożarnej

Prace na wysokości prowadzić z rusztowań stojących posiadających aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa. Rusztowania muszą być montowane zgodnie z instrukcją producenta i podlegają odbiorowi przez kierownika budowy po ustawieniu oraz podlegać codziennemu przeglądowi. Brygada monterska powinna posiadać stosowne zaświadczenia o przeszkoleniu przez Dozór Techniczny. Należy wygrodzić i właściwie oznakować strefę niebezpieczną (min. 4m od linii rusztowań). Wprowadzić stosowne sygnalizacje.

Ciągi piesze przy terenie objętym pracami zabezpieczyć przed upadkiem przedmiotów z wysokości.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa zarówno pracowników jak i osób przebywających w pobliżu prowadzonych robót należy:

- teren, na którym wykonywane będą wykopy ogrodzić, oznakować, wygrodzić zaporami i w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- zabezpieczyć ściany wykopu przez ich odpowiednie umocnienie (przy wykonywaniu skarp należy w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, wykonać spadki terenu umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu),
- wykonać bezpieczne zejścia do wykopu (schodnie),
- zapewnić bezpieczny rozładunek materiałów, które będą układane w wykopie;
- pracowników wyposażać w:
 - okulary ochronne,
 - szelki bezpieczeństwa z linkami, przy wykopach o głębokości powyżej 1,2 m,
 - rękawice ochronne drelichowe,
 - kamizelki ostrzegawcze pomarańczowa lub inna odzież wyposażona w elementy odblaskowe o barwie żółtej lub pomarańczowej,
 - apteczkę pierwszej pomocy.

Zabezpieczenie terenu robót będzie polegało na wygrodzeniu terenu prac, ustawieniu tablic ostrzegawczych o wykopach, skierowanie, w razie bezwzględnej konieczności, przechodniów drogą okrężną. W przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych, wykopy należy po zmroku szczelnie zakryć.

Na podstawie art. 21a ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz. 1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 74, poz. 676) kierownik budowy podejmie decyzję o konieczności sporządzenia planu BiOZ

opracował:
mgr inż. arch. Janusz Pulikowski