

# STRONA TYTUŁOWA

## PROJEKTU TECHNICZNEGO

INWESTOR		Gmina Brzeg 49-300 Brzeg, ul. Robotnicza 12			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Budowa dróg gminnych na osiedlu TIVOLI: ulice Śliwkowa, Wiśniowa, Agrestowa, Poziomkowa, Malinowa, Jagodowa w Brzegu wraz z kanalizacją deszczową, oświetleniem ulicznym, kanałem technologicznym i przebudową istniejącego uzbrojenia kolizyjnego			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Powiat brzeski, gmina Brzeg Brzeg: ulice Śliwkowa, Wiśniowa, Agrestowa, Poziomkowa, Malinowa, Jagodowa Kategoria obiektu budowlanego: IV, XXV, XXVI			
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH		160101_1.1101.244/1, 160101_1.1101.244/4, 160101_1.1101.244/16, 160101_1.1101.244/17, 160101_1.1101.244/18, 160101_1.1101.386/1, 160101_1.1101.387, 160101_1.1101.422/22, 160101_1.1101.422/26, 160101_1.1101.422/38, 160101_1.1101.981, 160101_1.1101.984, 160101_1.1101.992			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWA- NIA/ SPRAWDZE- NIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Antoni Plamitzer	do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej nr uprawnień: 18/76Op	branża drogowa	25.11.2021 r.	
Projektant	mgr inż. Marcin Świątkiewicz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji sanitarnych nr uprawnień: OPL/0313/POOS/07	branża sanitarna	25.11.2021 r.	
Projektant	mgr inż. Ewald Mrugała	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji elektrycznych nr uprawnień: 201/91/OP	branża elektryczna	25.11.2021 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Kazimierz Kurowski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej nr uprawnień: 229/94/OP	branża drogowa	25.11.2021 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Jurowicz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji sanitarnych nr uprawnień: OPL/0043/POOS/03	branża sanitarna	25.11.2021 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Giesa	do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci i instalacji elektrycznych nr uprawnień: 195/91/OP	branża elektryczna	25.11.2021 r.	

## Spis treści projektu technicznego

### I. Dokumenty dołączone do projektu (str. 4-17)

1. Oświadczenia projektantów i sprawdzających o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej - str. 4
2. Kopie uprawnień budowlanych projektantów i sprawdzających - str. 5
3. Kopie zaświadczeń o przynależności projektantów i sprawdzających do izby samorządu zawodowego - str. 12

### II. Część opisowa (str. 18-46)

#### branża drogowa

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego - str. 18
2. Istniejący stan zagospodarowania terenu - str. 18
3. Warunki geotechniczne - str. 19
4. Projektowane zagospodarowanie terenu - str. 19
5. Ogrodzenie - str. 21
6. Zestawienie powierzchni dróg - str. 21

#### branża sanitarna

1. Kanalizacja deszczowa - str. 22
2. Przebudowa i zabezpieczenie sieci gazowej - str. 25
3. Przebudowa przyłącza do hydrantu - str. 26

#### branża elektryczna

1. Zakres opracowania - str. 27
2. Przebudowa i zabezpieczenie linii kablowej śr/n - str. 27
3. Projektowane oświetlenie uliczne - str. 28
4. Układanie kabla - str. 29
5. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - str. 30
6. Budowa kanału technologicznego dla sieci teletechnicznej - str. 30
7. Uwagi końcowe - str. 31
8. Obliczenia - str. 31

#### branża: tereny zieleni

1. Projekt gospodarki drzewostanem - str. 34
2. Projektowane nasadzenia - str. 39
3. Załącznik - wykaz doboru gatunkowego i wykaz inwentaryzacyjny z ekspertyzą dendrologiczną - str. 42

### III. Załączniki projektu - kopie opinii, uzgodnień i pozwoleń (str. 47-66)

1. Starosta Brzeski – protokół z narady koordynacyjnej Nr G.6630.174.2021 z dn. 16.11.2021 r. – str. 47
2. Dyrektor Zarządu Zlewni we Wrocławiu PGW Wody Polskie – decyzja (pozwolenie Wodnoprawne) Nr WR.ZUZ.5.4210.163.2021.UD z dn. 08.07.2021 r. – str. 52
3. Burmistrz Brzegu - decyzja Nr 350/2021 z dn. 19.11.2021 r. – str. 57
4. Starostwo Powiatowe w Brzegu - opinia Nr DR.7012.10.2021.IK z dn. 03.09.2021 r. - str. 58

5. Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu - uzgodnienie projektu  
Nr TT/225/18623/2021 z dn. 28.10.2021 r. – str. 59
6. Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Opolu - warunki techniczne Nr PSGOP.ZMDZ.763.502.21 z dn. 08.11.2021 r. – str. 60
7. TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu – warunki techniczne  
Nr TD/OOP/OME/K/WT/RR/158/2021 z dn. 06.09.2021 r. – str. 63
8. Starosta Powiatu Brzeskiego – zatwierdzenie projektu organizacji ruchu drogowego  
Nr KD.7121.133.2021 z dn. 17.11.2021 r. – str. 65

#### **IV. Część rysunkowa**

1. Projekt zagospodarowania terenu - rys. 1
2. Profile podłużne ulic - rys. 3, 4
3. Przekroje konstrukcyjne - rys. 5 - 6
4. Plan дренаżu drogowego - rys. 7
5. Zbiórca rysunek koordynacyjny uzbrojenia terenu - rys. 8
6. Profil podłużny kanalizacji deszczowej KD 2 - rys. 10
7. Profil podłużny kanalizacji deszczowej KD 3, KD 3A - rys. 11
8. Profil podłużny kanalizacji deszczowej KD 4 - rys. 12
9. Profil podłużny kanalizacji deszczowej KD 5, KD 6, KD 7, KD 7A - rys. 13
10. Studzienka rewizyjno - połączeniowa D18 - rys. 16
11. Zestawienie elementów kanalizacji deszczowej i odwodnienia liniowego - rys. 19
12. Zestawienie drogowych wpustów deszczowych - rys. 20
13. Schemat ideowy przebudowy i zabezpieczenia linii kablowej śr/n - rys. 21
14. Schemat ideowy projektowanego oświetlenia ulicznego - rys. 22
15. Schemat ideowy kanału technologicznego dla sieci teletechnicznej - rys. 23
16. Inwentaryzacja zieleni wraz z projektem gospodarki drzewostanem  
i proj. nasadzeń - rys. 24

## **CZĘŚĆ OPISOWA** **projektu technicznego**

**dla zadania pn.: „Budowa dróg gminnych na osiedlu TIVOLI:  
Śliwkowa, Wiśniowa, Agrestowa, Poziomkowa, Malinowa, Jagodowa w Brzegu”**

### **- branża drogowa**

#### **1. Przedmiot zamierzenia budowlanego**

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o następujące akty prawne:

- umowa z Zamawiającym - Gminą Brzeg,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego - miasto Brzeg, Zachodnie osiedle mieszkaniowe – TIVOLI,
- mapa syt.-wys. w skali 1:500,
- opinia geotechniczna,
- uzgodnienia branżowe,
- rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ((Dz. U. z 1999 r. Nr 43, poz. 430 z późn. zm.),
- obowiązujące normy i normatywy techniczne.

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa dróg gminnych na osiedlu TIVOLI: ulice Śliwkowa, Wiśniowa, Agrestowa, Poziomkowa, Malinowa, Jagodowa w Brzegu.

Niniejsze przedsięwzięcie obejmuje ponadto budowę kanalizacji deszczowej, oświetlenia ulicznego i kanału technologicznego dla sieci teletechnicznej szerokopasmowej oraz przebudowę istniejącej linii kablowej śr/n, miejscową przebudowę (zabezpieczenie) sieci gazowej, kolidującej z projektowaną kanalizacją deszczową i przebudowę pojedynczego przyłącza wodociągowego do hydrantu.

Realizacja zadania związana jest z usunięciem niektórych drzew i krzewów w ramach cięć sanitarnych oraz ze względu na kolizję z projektowanym zagospodarowaniem terenu. Wycin-kę drzew zrekompensovano nowymi nasadzeniami drzew i krzewów na terenie przedmioto-wego osiedla.

#### **2. Istniejący stan zagospodarowania terenu, w tym informacja o obiektach budowlanych przeznaczonych do rozbiórki**

Teren przeznaczony pod budownictwo jednorodzinne, zlokalizowany jest w północno - zachodniej części miasta i stanowi kontynuację zabudowy zachodniego osiedla mieszkaniowego TIVOLI.

Teren osiedla jest częściowo zagospodarowany. W ramach uzbrojenia terenu osiedla wykonano do chwili obecnej kanalizację sanitarną, sieć wodociągową, sieć gazową i linię elektroenergetyczną zasilającą.

W pasach drogowych występuje ponadto następujące uzbrojenie:

- kanalizacja sanitarna tłoczna,
- sieć elektroenergetyczna kablowa n/n i śr/n,
- sieć teletechniczna w kanalizacji kablowej (w rejonie ul. Wrocławskiej).

Budowa dróg osiedlowych wymaga rozbiórki odcinka ogrodzenia, wykonania w jego miejsce nowego ogrodzenia i przełożenie wysokościowe fragmentu ogrodzenia wokół terenu Szkoły Podstawowej.

### **3. Warunki geotechniczne i sposób posadowienia obiektu budowlanego**

Jak wynika z przeprowadzonych badań geotechnicznych, w podłożu budowlanym pod warstwą gleby, stwierdzono nasyp niekontrolowany złożony głównie z gleby, okruszków cegły, żużla, piasku, gliny i części organicznych o miąższości dochodzącej do 0,8 m.

Podłoże rodzime tworzą gliny pylaste, gliny pylasto-piaszczyste oraz gliny piaszczyste.

Grunty ziarniste reprezentowane są przez piaski średnioziarniste, piaski drobnoziarniste zaglinione oraz piaski średnioziarniste z przewarstwieniami piasków gliniastych. Poniżej zalegają utwory wykształcone jako ropy.

Podłoże jest lokalnie nawodnione. Statyczne lustro wody gruntowej stabilizuje się na głębokości od 0,9 - 1,5 m p.p.terenu.

Ze względu na występowanie w podłożu budowlanym gruntów wysadzinowych grupy G4, przed układaniem projektowanych warstw konstrukcyjnych nawierzchni, istniejące podłoże gruntowe należy doprowadzić do grupy nośności G1 poprzez ułożenie warstwy wzmacniającej z mieszanki stabilizowanej cementem o parametrach podanych w projekcie.

W celu efektywnego odprowadzenia wód opadowych z korpusu drogowego, przewidziano wykonanie sączków z rur drenarskich PE HD o średnicy 100 mm.

### **4. Projektowane zagospodarowanie terenu**

#### **4.1 Konstrukcja nawierzchni jezdni drogi lokalnej**

Konstrukcję nawierzchni jezdni drogi lokalnej KDL (odc. A-B, odc. E-B) zaprojektowano dla ruchu kategorii KR2 w oparciu o rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03. 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 43, poz. 430).

Nawierzchnię jezdni ulicznej przewidziano o następującej konstrukcji:

- 8 cm - warstwa ścieralna - kostka brukowa betonowa Polbruk typu Tetka - szara,
- 5 cm - podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
- 12 cm - warstwa podbudowy zasadniczej – mieszanka niezwiązana z kruszywem C<sub>90/3</sub> o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowana mechanicznie wg PN-EN 13285,  $E_2 \geq 130$  MPa na powierzchni warstwy,
- 18 cm - warstwa podbudowy zasadniczej – mieszanka niezwiązana z kruszywem C<sub>90/3</sub> o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowana mechanicznie wg PN-EN 13285,  $E_2 \geq 130$  MPa na powierzchni warstwy,
- 22 cm - warstwa mrozoochronna - mieszanka niezwiązana o CBR  $\geq 25$  % o uziarnieniu 0/22,4 mm, pełniąca funkcję warstwy odsączającej o  $k_{10} \geq 8$  m/dobę,  $E_2 \geq 80$  MPa na powierzchni warstwy,
- 24 cm - warstwa wzmacniająca - mieszanka (pospółka) 0/20 mm stabilizowana cementem o  $R_m = 2,5$  MPa; mieszankę należy wyprodukować w wytwórni,
- podłoże gruntowe grupy nośności G4 doprowadzić do grupy nośności G1, zagęszczone do  $I_s = 1,0$  wg Proctora,  $E_2 \geq 25$  MPa.

#### **4.2 Konstrukcja nawierzchni jezdni dróg dojazdowych i wewnętrznych**

Nawierzchnię jezdni dróg dojazdowych KDD (odc. F-G, odc. M-K), dróg wewnętrznych KDW (odc. E-H, odc. F-L, odc. C-D) i zatoki postojowej przyjęto o następującej konstrukcji:

- 8 cm - warstwa ścieralna - kostka brukowa betonowa Polbruk typu Tetka - szara,
- 5 cm - podsypka cementowo-piaskowa 1:4,

- 10 cm - warstwa podbudowy zasadniczej – mieszanka niezwiązana z kruszywem C<sub>90/3</sub> o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowana mechanicznie wg PN-EN 13285,  $E_2 \geq 130$  MPa na powierzchni warstwy,
- 15 cm - warstwa podbudowy zasadniczej – mieszanka niezwiązana z kruszywem C<sub>90/3</sub> o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowana mechanicznie wg PN-EN 13285,  $E_2 \geq 130$  MPa na powierzchni warstwy,
- 22 cm - warstwa mrozochronna - mieszanka niezwiązana o CBR  $\geq 25$  % o uziarnieniu 0/22,4 mm, pełniąca funkcję warstwy odsączającej o  $k_{10} \geq 8$  m/dobę,  $E_2 \geq 80$  MPa na powierzchni warstwy,
- 24 cm - warstwa wzmacniająca - mieszanka (pospółka) 0/20 mm stabilizowana cementem o  $R_m = 2,5$  MPa; mieszankę należy wyprodukować w wytwórni,
- podłoże gruntowe grupy nośności G4 doprowadzić do grupy nośności G1, zagęszczone do  $I_s = 1,0$  wg Proctora,  $E_2 \geq 25$  MPa.

#### **4.3 Konstrukcja nawierzchni chodników i drogi pieszej**

Nawierzchnię chodników i drogi pieszej KDC zaprojektowano z następujących materiałów:

- 8 cm - warstwa ścieralna - kostka brukowa betonowa Polbruk typu Prostokąt - bez fazy - szara,
- 3 cm - podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
- 15 cm - warstwa podbudowy zasadniczej – mieszanka niezwiązana z kruszywem C<sub>90/3</sub> o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowana mechanicznie wg PN-EN 13285,  $E_2 \geq 130$  MPa na powierzchni warstwy,
- 10 cm - warstwa odsączająca - mieszanka niezwiązana o CBR  $\geq 25$  % o uziarnieniu 0/22,4 mm o  $k_{10} \geq 8$  m/dobę,  $E_2 \geq 80$  MPa na powierzchni warstwy,
- podłoże gruntowe doprowadzić do grupy nośności G1, zagęszczone do  $I_s = 1,0$  wg Proctora,  $E_2 \geq 25$  MPa.

#### **4.4 Konstrukcja nawierzchni wjazdów na posesje**

Nawierzchnię wjazdów na posesje przewidziano o następującej konstrukcji:

- 8 cm - warstwa ścieralna - kostka brukowa betonowa Polbruk typu Prostokąt - grafitowa,
- 5 cm - podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
- 20 cm - warstwa podbudowy zasadniczej – mieszanka niezwiązana z kruszywem C<sub>90/3</sub> o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowana mechanicznie wg PN-EN 13285,  $E_2 \geq 130$  MPa na powierzchni warstwy,
- 15 cm - warstwa odsączająca - mieszanka niezwiązana o CBR  $\geq 25$  % o uziarnieniu 0/22,4 mm o  $k_{10} \geq 8$  m/dobę,  $E_2 \geq 80$  MPa na powierzchni warstwy,
- podłoże gruntowe doprowadzić do grupy nośności G1, zagęszczone do  $I_s = 1,0$  wg Proctora,  $E_2 \geq 25$  MPa.

#### **4.5 Krawężniki i obrzeża**

Jezdnie drogowe przedmiotowych ulic ograniczono krawężnikami betonowymi ulicznymi o wym. 15 x 30 cm, wystającymi na wys. 10 cm od nawierzchni jezdni.

Na wjazdach na posesje zastosowano krawężniki betonowe najazdowe, które należy obniżyć do wys. 2 cm od krawędzi jezdni.

W miejscu przejść dla pieszych należy je obniżyć do wys. 1 cm od krawędzi jezdni.

Pomiędzy krawężnikami ulicznymi i najazdowymi należy zastosować krawężniki skośne.

Chodniki należy ograniczyć obrzeżami betonowymi o wym. 30 x 8 cm.

Krawężniki należy ustawić na ławach z oporem z betonu kl. C16/20.

Obrzeża należy ustawić na ławach z oporem z betonu kl. C12/15.

## **5. Ogrodzenie**

Realizacja niniejszego zamierzenia wymaga:

- wykonania nowego ogrodzenia z paneli ocynkowanych – dług. 62,5 m, po uprzedniej rozbiórce istniejącego ogrodzenia z siatki o wys. 1500 mm na słupkach  $\varnothing$  80 mm,
- rozbiórki i przełożenia istniejącego ogrodzenia z paneli ocynkowanych – dług. 74,0 m.

Projektowane ogrodzenie zostanie wykonane z paneli ocynkowanych szer. 2500 mm i wys. 1500 mm, na słupkach o przekroju prostokątnym 60 x 40 x 1,5 mm i wys. 2000 mm.

Parametry projektowanego ogrodzenia będą identyczne, jak ogrodzenia istniejącego, które ulega przełożeniu.

Słupki ogrodzeniowe należy osadzić w fundamencie o wym. 30 x 30 x 80 cm z betonu kl. C20/25.

## **6. Zestawienie powierzchni dróg**

- długość dróg osiedlowych	921 m
- powierzchnia jezdni drogowych	4 955 m <sup>2</sup>
- powierzchnia zatoki postojowej	106 m <sup>2</sup>
- powierzchnia wjazdów na posesje	619 m <sup>2</sup>
- powierzchnia chodników	2 347 m <sup>2</sup>
- powierzchnia w granicach pasa drogowego	11 700 m <sup>2</sup>

## **- branża sanitarna**

### **1. Kanalizacja deszczowa**

#### **1.1 Rozwiązania projektowe**

Podstawowym odbiornikiem ścieków deszczowych i wód roztopowych z projektowanych dróg gminnych jest istniejąca kanalizacja deszczowa Ø 800 (studzienka D7), zlokalizowana na terenie zrealizowanej części osiedla.

Kanalizację deszczową z rur Ø630 PP-B i Ø500 PP-B (kanał KD1) zaprojektowano w ul. Wiśniowej. Ponadto zaprojektowano odcinki kanałów z rur Ø400 PP Connect (KD2 - KD4), które zlokalizowano w ulicach Jagodowej, Malinowej i Śliwkowej, kanał (KD5) w ul. Śliwkowej zaprojektowano z rur Ø400 PE100RC/PE100RC oraz kanały z rur Ø315 PP Connect i Ø250 PP Connect (kanał KD3) w ulicach Malinowej i Agrestowej, stanowiące boczne odgałęzienia kanału głównego.

Ze względu na niekorzystne ukształtowanie terenu w stosunku do odbiornika wód opadowych, tj. Potoku Kościelna, wprowadzono również odwodnienie liniowe z elementów żelbetowych ze szczeliną ciągłą P3040, ułożone w osi ulic Jagodowej, Agrestowej i Poziomkowej. Powiązanie z odcinkami kanałów rurowych zaprojektowano poprzez elementy żelbetowe bez szczeliny.

W końcowych odcinkach odwodnienia zaprojektowano elementy liniowe ze szczeliną ciągłą P30R w ulicach Agrestowej i Malinowej oraz P20R w ul. Malinowej.

Odprowadzanie wód opadowych do kanałów rurowych będzie odbywało się poprzez przykanaliki i wpusty deszczowe.

Zaprojektowane rzędne posadowienia kanalizacji pozwolą odebrać ścieki deszczowe w systemie grawitacyjnym z całego terenu objętego opracowaniem.

Wody opadowe i roztopowe z terenów działek budowlanych odbierane będą kanałami rurowymi Ø160 PP Connect, połączonymi z kanalizacją deszczową rurową za pomocą trójników lub studzienek, a także żelbetowymi elementami odwodnienia P20R bez szczeliny, połączonymi z elementami odwodnienia liniowego w osi jezdni.

#### **1.2 Podstawowe dane o inwestycji**

Podstawowe dane charakteryzujące kanalizację deszczową jako inwestycję liniową, przedstawia poniższe zestawienie:

- kanał deszczowy Ø 630 PP-B	148,1 m
- kanał deszczowy Ø 500 PP-B	3,9 m
- kanał deszczowy Ø 400 PP Connect	71,7 m
- kanał deszczowy Ø 400 PE100RC/PE100RC	46,3 m
- kanał deszczowy Ø 315 PP Connect	52,8 m
- kanał deszczowy Ø 250 PP Connect	50,0 m
- kanał deszczowy Ø 200 PP Connect	17,5 m
- kanał deszczowy Ø 160 PP Connect	54,4 m
- studzienka - podstawa zbiorcza PRO 400 dla rur Pragma Ø630	4 szt.
- studzienka - podstawa zbiorcza PRO 400 dla rur gładkich Ø400	4 szt.
- studzienka kanalizacyjna PRO 630 dla Ø315, Ø250 i Ø200	4 szt.
- studzienki rewizyjno-połączeniowe wg proj. konstrukcji D12, D13, D18, D24, D33	5 szt.
- przykanaliki Ø 160 PP Connect do działek budowlanych	15 szt. 107,4 m
- przykanalik Ø200 PP Connect	3,2 m
- przykanaliki Ø160 PE100RC/PE100RC do działek budowlanych	2 szt. 15,3 m
- przykanaliki Ø 160 PP do wpustów	15 szt. 45,3 m



- przykanaliki Ø 160 PE100RC/PE100RC do wpustów	2 szt.	6,1 m
- wpusty uliczne montowana na studzience TEGRA 600	17 szt.	
- żelbetowe odwodnienie liniowe ze szczeliną profil P3040		212,3 m
- żelbetowe odwodnienie liniowe bez szczeliny profil P3040		115,6 m
- żelbetowe odwodnienie liniowe ze szczeliną profil P30R		103,3 m
- żelbetowe odwodnienie liniowe ze szczeliną profil P20R		15,8 m
- żelbetowe odwodnienie liniowe bez szczeliny profil P20R (przykanaliki)		116,0 m
- elementy rewizyjne i połączeniowe profil P3040	15 szt.	
- elementy rewizyjne i połączeniowe profil P30R	5 szt.	
- elementy rewizyjne i połączeniowe profil P20R	1 szt.	
- odcinki rurowe Ø160 PP Connect do działek budowlanych	29 szt.	25,0 m

### **1.3 Rozwiązania materiałowe – kanalizacja rurowa**

Niewielkie przykrycie rurociągów kanalizacji deszczowej wymaga zastosowania rur o zwiększonej wytrzymałości. Po przeprowadzonych obliczeniach wytrzymałościowych przyjęto: dla średnic Ø630 i Ø500 zastosowanie rur strukturalnych, kielichowych z polipropylenu PP-B Pragma o klasie sztywności SN16, dla średnic Ø400 - Ø160 przyjęto rury z polipropylenu PP Connect jednolitych, kielichowych, gładkich o klasie sztywności SN16 oraz na jednym odcinku (KD5) Ø400 rury dwuwarstwowe z polietylenu PE100RC/PE100RC SDR17.

Rury z PP-B oraz PP Connect łączone będą kielichowo z uszczelką fabrycznie zamontowaną w kielichu, rura dwuwarstwowa z PE100RC/PE100RC przez zgrzewanie doczołowe.

Jako elementy rewizyjno – połączeniowe przyjęto na kanał KD1 studzienki złożone z podstawy zbiorczej PRO400 do rur strukturalnych z rurą trzonową gładką, rury trzonowej gładkiej DN400, uszczelki manszetowej DN 400/315 i rury teleskopowej T40, gładkościennej z pokrywą żeliwną klasy D400.

Dla rurociągów Ø400 kanałów KD3, KD4 i KD5 zaprojektowano studzienki złożone z podstawy zbiorczej PRO400 dla rur gładkich z rurą trzonową gładką, rury trzonowej gładkiej DN400, uszczelki manszetowej DN 400/315 i rury teleskopowej T40, gładkościennej z pokrywą żeliwną klasy D400.

Na rurociągach Ø315 i Ø250 kanałów KD3 i KD3A zaprojektowano studzienki zbiorcze PRO 630 złożone z podstawy zbiorczej dla odpowiedniej średnicy, uszczelki 630 do rury trzonowej, rury trzonowej dwuściennej z PP-B, uszczelki do teleskopu PP, teleskopu PP pod pierścień betonowy, pierścienia betonowego 800/600 na teleskop do włazu klasy D400 i włazu żeliwnego klasy D400.

Dodatkowo oprócz studzienek połączeniowych zaprojektowano trójniki do podłączenia wpustów drogowych, powiązania z kanalizacją istniejącą oraz przykanalików do działek budowlanych.

Połączenia kanałów rurowych strukturalnych i gładkich oraz rurowych z odcinkami wykonanymi z zastosowaniem żelbetowego odwodnienia liniowego pełniącego funkcję kanału zbiorczego, zaprojektowano w żelbetowych studzienkach rewizyjno - połączeniowych (D12, D13, D18, D24, D33) projektowanych indywidualnie.

### **1.4 Rozwiązania materiałowe – odwodnienie liniowe**

Przyjęto wariant prowadzenia odwodnienia liniowego w osi projektowanych jezdni, gdzie będzie ono pełnić również funkcję kanału zbiorczego w danej ulicy.

Na profilach podłużnych kanalizacji deszczowej odcinki odwodnienia liniowego zostały wyodrębnione. Zastosowano żelbetowe elementy liniowe ze szczeliną ciągłą, spadkiem powierzchni do szczeliny i brakiem spadku w elemencie. Wielkości elementów liniowych P4030, P30R i P20R zależne są od ilości odprowadzanej wody deszczowej.

Do powiązania kanałów odwodnienia liniowego z kanałem rurowym zastosowano żelbetowe elementy liniowe z brakiem szczeliny w elemencie i brakiem spadku w elemencie. Zaprojektowano również takie elementy z nadłanym klinem na górnej powierzchni w celu uzyskania powierzchni zgodnej z nawierzchnią jezdni projektowanej drogi.

Połączenia przykanalików do działek budowlanych realizowane będą przy zastosowaniu elementu odwodnienia liniowego P20R z brakiem szczeliny w elemencie i brakiem spadku w elemencie, montowanego poniżej powierzchni jezdni z możliwością ułożenia na nim projektowanej nawierzchni z kostki betonowej. W miejscach połączeń zastosowano profile odwodnienia z elementem rewizyjnym pełniące funkcję trójkąta lub trójkąta podwójnego.

Profile odwodnienia P20R bez szczeliny zakończone będą płytą zakończeniową z mufą / kielichem / do rury kanalizacyjnej DN160.

Elementy odwodnienia liniowego zostały zestawione na rys. nr 12.

Elementy odwodnienia liniowego łączone są za pomocą kielicha i bosego końca. Jako uszczelnienie dostarczane są uszczelki klinowe z elastomeru, które działają jako uszczelnienie kompresyjne. Przy łączeniu odwodnień powinno się zostawić około 5 do 10 mm na szczelinę dociskową, którą zalewa się masą uszczelniającą po zakończeniu prac. Odwodnienia powinny być układane na zagęszczonej podsypce ze żwiru i piasku oraz 10 cm warstwy betonu.

Z uwagi na znaczny ciężar żelbetowe odwodnienia liniowe powinny być układane za pomocą odpowiednich podnośników wyposażonych w tryb wolnej pracy (dźwigi samochodowe). Stosować firmowe przyrządy do rozładunku i montażu.

Budowa odwodnienia liniowego będzie wykonywana w ramach budowy dróg osiedla Tivoli.

### **1.5 Przykanaliki do wpustów drogowych**

Ścieki deszczowe z powierzchni jezdni i chodników na odcinkach, gdzie zaprojektowano kanalizację rurową, zebrane będą za pomocą wpustów ściekowych z osadnikiem. Minimalna wysokość osadnika 0,6 m. Zaprojektowano lokalizacje wpustów ściekowych zgodnie z projektem drogowym.

Zaprojektowano 17 wpustów ulicznych z wykorzystaniem studzienki osadnikowej Ø600. Studzienka składa się z trzech podstawowych elementów: rury karbowanej Ø600 z fabrycznie zasklepionym dnem, stanowiących komin studzienki i zwieńczenia (teleskopowego adapteru do wpustów z kołnierzem Ø770, żelbetowego adaptera do wpustu, żelbetowego pierścienia odcciążającego) i wpustu ulicznego klasy D400 lub chodnikowego bocznego klasy C250. Połączenia elementów za pomocą uszczelek gumowych. Wyjście do kanalizacji za pomocą wkładki in situ Ø160.

Do studzienek wpustów wprowadzony będzie drenaż konstrukcji korpusu drogowego. Włączenie należy wykonać za pomocą wkładki in situ Ø110. Rzędne włączenia wg profilu drogowego. W przypadkach, gdy rzędna odprowadzenia z wpustu do kanalizacji deszczowej jest wyższa od rzędnej posadowienia drenażu drogowego, zaprojektowano włączenie drenażu do studzienek kanalizacji sanitarnej za pomocą wkładki in situ Ø110.

### **1.6 Przykanaliki do działek budowlanych**

Przykanaliki do przyszłych budynków na działkach budowlanych włączone do projektowanych studzienek lub trójkątów na sieci oraz włączone do projektowanych odcinków odwodnienia liniowego, zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych, jednolitych, gładkich z polipropylenu (PP Connect), łączonych za pomocą uszczelki wargowej EPDM z pierścieniem zatraskowym, o sztywności obwodowej SN16, o średnicy 160.

Przykanaliki doprowadzić do granicy wymienionych działek i zabezpieczyć korkiem przed zanieczyszczeniem ziemią do czasu dalszej realizacji przez właściciela działki.

### **1.7 Montaż odwodnień liniowych**

Budowa odwodnienia liniowego będzie wykonywana równolegle z robotami drogowymi (budową nawierzchni) w ramach budowy dróg osiedla Tivoli.

Odwodnienia liniowe układane są bezpośrednio na przygotowaną podsypkę z masy betonowej i w razie potrzeby wyrównywane za pomocą klinów. Przed ułożeniem elementów odwodnienia należy wyczyścić kielich oraz uszczelkę a następnie nałożyć na nie grubą warstwę dostarczonego do nich środka smarującego. Później należy wiszące na zawieszach odwodnienie zbliżyć do ułożonego już odwodnienia tak, aby uszczelka wpasowała się równo w kielich a następnie docisnąć. Po ułożeniu elementów należy sprawdzić czy uszczelka się nie przesunęła. Jeżeli miałoby się tak stać, należy rozdzielić elementy, poprawnie umiejscowić uszczelkę i elementy ponownie złożyć. Nierówny spadek powierzchni odwodnień można wyrównać za pomocą klinów. Należy pamiętać, że szerokość fugi dociskowej powinna wynosić około 10 mm, minimalna szerokość fugi to 5 mm, maksymalna to 15 mm.

Z powierzchni otaczających odwodnienia nie mogą być przenoszone na nie żadne czynniki np. zmiany temperaturowe. Ponieważ powierzchnie otaczające wykonane będą z kostki betonowej, dlatego wzdłuż odwodnień liniowych powinny być zastosowane fugi umożliwiające pracę materiału. Jako fugi używa się specjalne maty EPS zgodne z normą EPS EN 13163 CS(10)150 lub o podobnej klasie. Po ułożeniu i oddaniu do użytku powierzchni otaczających odwodnienia, fugi wzdłużne i poprzeczne można w razie potrzeby wypełnić odpowiednim środkiem uszczelniającym. Fuga nie może być wykonana ze sztywnych materiałów np. betonu.

Aby zapobiec odłamywaniu się rogów i kantów, zakazuje się poruszania po odwodnieniach, aż do czasu oddania do użytku powierzchni otaczających. Przy użyciu zagęszczarek lub rozścielaczy należy zwracać uwagę, aby nie zbliżały się zbyt blisko żelbetowych odwodnień.

### **1.8 Regulacja armatury istniejącego uzbrojenia**

Przedmiotowe roboty należy prowadzić równolegle z robotami drogowymi. Regulację skrzynek zasuw i włączów studzienek w jezdni i chodniku należy wykonywać równolegle z robotami drogowymi i budową chodnika. Elementy odwodnienia liniowego wykonywać równolegle z robotami drogowymi na danym odcinku projektowanej jezdni. Po ustawieniu krawężników należy wykonać wpusty uliczne. Sukcesywnie należy podłączać wpusty zgodnie z projektem przyłączy kanalizacji deszczowej.

## **2. Przebudowa i zabezpieczenie sieci gazowej**

Przebudowa odcinków sieci gazowej związana jest z kolizjami wysokościowymi istniejącego gazociągu z projektowaną kanalizacją deszczową.

Lokalizację kolizyjnych miejsc przedstawiono na zbiorczym rysunku koordynacyjnym uzbrojenia terenu.

Przewidziano przebudowę gazociągu Ø 90 PE w miejscach kolizyjnych przy skrzyżowaniu z kanałem deszczowym Ø 630 PP-B OD oraz z kanałem Ø 400 PP Connect.

Gazociąg Ø 110 PE przebudowany będzie w miejscu kolizji z betonowym elementem odwodnienia liniowego P3040.

Kolidujące gazociągi należy zabezpieczyć rurą osłonową Ø 160 PE100 - dług. 2,5 m.

Istniejące przyłącza gazowe Ø 50 PE, które nie będą ulegały przebudowie, a nie spełniają warunku odległości od uzbrojenia obcego, należy zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną Ø 90 PE100 SDR11 – dług. 2,5 m.

### **3. Przebudowa przyłącza do hydrantu**

Zaprojektowano przebudowę przyłącza wodociągowego do hydrantu ppoż. Ø 80, kolidującego z projektowaną drogą dojazdową, lokalizując hydrant poza jezdnią uliczną.

Istniejący hydrant z kolanem stopowym zdemontować. Zabudować poziomo kolano żeliwne dwukołnierzowe Q DN 80 oraz króciec dwukołnierzowy FF DN80 długości 1,0 m a następnie zabudować zdemontowany hydrant HN80 z kolanem stopowym N DN80, wyprowadzając go poza projektowaną jezdnię.

## **- branża elektryczna**

### **1. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje:

- Przebudowa i zabezpieczenie istniejących linii kablowych średniego napięcia – własność TAURON Dystrybucja S.A., Oddział w Opolu,
- Projektowane oświetlenie uliczne,
- Ochronę od porażen prądem elektrycznym.
- Budowę kanału technologicznego dla potrzeb sieci teletechnicznej szerokopasmowej.
- Uwagi końcowe
- Obliczenia

### **2. Przebudowa i zabezpieczenie istniejącej linii kablowej średniego napięcia – własność TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu**

W związku z projektowanymi drogami gminnymi na osiedlu TIVOLI: Śliwkowa, Wiśniowa, Agrestowa, Poziomkowa, Malinowa, Jagodowa w Brzegu oraz zgodnie z podanymi warunkami przebudowy wynika konieczność przebudowy i zabezpieczenia istniejącego odcinka kabla średniego napięcia.

Projektowany zakres, dla linii kablowej średniego napięcia relacji stacja transformatorowa OPZ90671 Brzeg Wrocławska Wylot – stacja transformatorowa OPZ90685 Brzeg Zielona, obejmuje:

- ułożenie odcinka linii kablowej średniego napięcia typu 3x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>, 20kV o długości 57,0 m. relacji projektowane złącze kablowe na istniejącej linii kablowej średniego napięcia typu HKFtA 3x120 mm<sup>2</sup>, 20kV, kierunek istniejąca stacja transformatorowa OPZ90671 Brzeg Wrocławska Wylot – projektowane złącze kablowe na istniejącej linii kablowej średniego napięcia typu HKFtA 3x120 mm<sup>2</sup>, 20kV - kierunek istniejąca stacja transformatorowa OPZ90685 Brzeg Zielona,
- Przełożenie istniejącej linii kablowej średniego napięcia na odcinku 5,0 m., kierunek istniejąca stacja transformatorowa OPZ90685 Brzeg Zielona i połączenie z projektowanym odcinkiem linii kablowej średniego napięcia typu 3x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>, 20kV, mufa kablowa typu RPKJ-24C/1XU-3HL-CEE01 12/20kV „Rajchem”,
- połączenie projektowanego odcinka linii kablowych średniego napięcia z istniejącą linią kablową średniego napięcia typu HKFtA 3x120 mm<sup>2</sup>, 20kV - kierunek istniejąca stacja transformatorowa OPZ90671 Brzeg Wrocławska Wylot, mufą kablową typu RPKJ-24C/1XU-3HL-CEE01 12/20kV „Rajchem”,
- Zabezpieczenie w/w projektowanego kabla średniego napięcia, na skrzyżowaniu z projektowanym uzbrojeniem podziemnym, rurami ochronnymi typu DVK160 o długościach 3x1,5m.,
- Zabezpieczenie w/w istniejącego kabla średniego napięcia, na skrzyżowaniu z projektowanym wjazdem na działkę nr 364/1, rurami dwudzielnymi typu A160PS o długości 4,0m.,
- Zabezpieczenie w/w istniejącego kabla średniego napięcia, na skrzyżowaniu z projektowanym uzbrojeniem podziemnym, rurami ochronnymi typu A160PS o długościach 3x1,5m.,
- Zabezpieczenie istniejącej linii kablowej średniego napięcia rurą dwudzielną typu A160PS o długości 6,0 m. na skrzyżowaniu z projektowanym zjazdem na działki nr 333/2,

- Zabezpieczenie istniejącej linii kablowej średniego napięcia rurą dwudzielną typu A160PS o długości 7,0 m. na skrzyżowaniu z projektowanym zjazdem na działkę nr 310/1,
- Zabezpieczenie istniejącej linii kablowej średniego napięcia rurami dwudzielnymi typu A160PS o długościach 4,5 m. i 7,0 m. na skrzyżowaniu z projektowanymi zjazdami na działkę nr 277/1,

Projektowany zakres pokazano na planie sytuacyjnym rys. nr 1.

### 3. Projektowane oświetlenie uliczne

Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, Gminy Miasta Brzeg, projektowane oświetlenie uliczne w ramach budowy dróg gminnych na osiedlu TIVOLI: Śliwkowa, Wiśniowa, Agrestowa, Poziomkowa, Malinowa, Jagodowa w Brzegu, zasilane będzie z istniejącej szafki oświetlenia ulicznego, zabudowanej w rejonie stacji transformatorowej S-685 „Brzeg Zielona”, poprzez istniejący słup oświetleniowy nr SO/1/7.

Projektowany zakres obejmuje:

- wybudowanie odcinka obwodu oświetleniowego linią kablową YKXS 4x16 mm<sup>2</sup> o długości 46,5 m., z uwagi na dużą ilość uzbrojenia podziemnego ułożonych na całej długości w rurkach ochronnych DVK50 m., l=40,5 m., od istniejącego słupa oświetleniowego nr SO/1/7 do projektowanej latarni nr SO/1/8 wzdłuż projektowanej drogi gminnej na osiedlu mieszkaniowym TIVOLI, ulica: Wiśniowa w Brzegu.
- Ustawienie, wzdłuż projektowanych dróg gminnych, trzydziestu dziewięciu nowych słupów z oprawami oświetleniowymi typu LED nr SO/1/8 ÷ SO/1/44 oraz SO/1/46 i SO/1/47,
- wybudowanie obwodu oświetleniowego linią kablową YKXS 4x16 mm<sup>2</sup> o łącznej długości 1185,5 m., z uwagi na dużą ilość uzbrojenia podziemnego ułożonych na całej długości w rurkach ochronnych DVK50 m., l=945,5 m., od istniejącego słupa oświetleniowego nr SO/1/8 poprzez projektowane latarnie nr SO/1/8 ÷ SO/1/44 oraz SO/1/46 i SO/1/47 wzdłuż projektowanych dróg gminnych na osiedlu mieszkaniowym TIVOLI, ulice: Śliwkowa, Wiśniowa, Agrestowa, Poziomkowa, Malinowa, Jagodowa w Brzegu.

Zakres projektowanego oświetlenia ulicznego pokazano na planie sytuacyjnym rys. nr 1 oraz schemacie ideowym rys. nr 3.

#### 3.1 Latarnie oświetleniowe

Do oświetlenia ulicznego dróg na osiedlu mieszkaniowym TIVOLI ulice: Śliwkowa, Wiśniowa, Agrestowa, Poziomkowa, Malinowa, Jagodowa w Brzegu, zaprojektowano:

- Trzydzieści osiem latarni oświetleniowych na słupach aluminiowych h=6m. typu „SAL-60H” anodowanych na kolor naturalny (srebrny) z wysięgnikiem 1-ramiennym typu WR-13/1, i oprawą oświetlenia ulicznego LED typu COMPASS 1 22W DA Custom (DAC) STU - M (słupy nr SO/1/8 ÷ SO/1/10, SO/1/12 ÷ SO/1/44 oraz SO/1/46 i SO/1/47).
- Jedna latarnia oświetleniowa na słupie aluminiowym h=6m. typu „SAL-60H” anodowanych na kolor naturalny (srebrny) z wysięgnikiem 2-ramiennym typu WR-13/2 o kącie między ramionami 90°, i oprawami oświetlenia ulicznego LED typu COMPASS 1 22W DA Custom (DAC) STU - M (słupy nr SO/1/11).

Projektowane słupy montować na fundamentach prefabrykowanych betonowych typu B71.

Projektowane latarnie wyposażać w tablice rozdzielcze zabezpieczeniowe typu „TB-11(12)” w obudowie izolacyjnej z bezpiecznikami 1(2) x 2A. Od tablic bezpieczni-

kowych „TB-11(12)” do opraw oświetleniowych wciągnąć w słupy i wysięgniki przewody typu YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

W przypadku zastosowania słupów innych producentów, powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- Słupy aluminiowe bez szwu, cylindryczne, stożkowe z wnęką na fundament, produkowane metodą zgniatania obrotowego,
- Podstawa słupa wykonana z tłoczonej blachy aluminiowej grubości nie mniej niż 12mm o wymiarach nie mniejszych niż 400x400 mm,
- Zabezpieczenie antykorozyjne wykonane metodą anodowania na kolor naturalny,
- Fundamenty prefabrykowane, abizolowane odpowiednio dostosowane do typu słupa i dostarczane przez producenta słupów,
- Wymagany certyfikat CE,
- Gwarancja na słupy anodowane min. 5 lat.

Natomiast oprawy powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- Korpus oprawy (obudowa) wykonana z aluminium metodą wtrysku ciśnieniowego,
- Oprawa o stopniu ochrony IP66 dla części optycznej zasilacza,
- Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku średnica zakończenia wysięgnika powinna wynosić 60 mm,
- Klosz – płaski wykonany z hartowanego szkła,
- Maksymalna powierzchnia na wiatr 0,05 m<sup>2</sup>,
- Źródła światła LED:  
= moc 22W – min 3400 lm, 4000K.

### 3.2 Parametry linii kablowych

Dane i parametry dotyczące projektowanych linii kablowych oświetlenia ulicznego podano na planie sytuacyjnym rys. nr 1 oraz schemacie ideowym rys. nr 3.

### 3.3 Trasa linii kablowych n/n

Trasę linii kablowych oświetlenia ulicznego wybrano uwzględniając istniejące uzbrojenie podziemne, a także rozmieszczenie projektowanych latarni.

Z uwagi na dużą ilość uzbrojenia podziemnego i rosnące drzewa kable układać na całej długości w rurach ochronnych typu DVK 50.

Dodatkowo w miejscu skrzyżowania projektowanych linii kablowych oświetlenia ulicznego z drogami gminnymi chronić je rurami ochronnymi typu DVK110.

Projektowaną trasę linii kablowych oświetleniowych oświetlenia ulicznego podano na planie sytuacyjnym rys. nr 1.

## 4. Układanie kabla

Wykopy pod układanie kabli wykonać ręcznie.

Kable układać w wykopie na głębokości 0,9 m (dla kabli śr.n.), 0,8 m (dla kabli n.n.), 0,7 m (dla kabli oświetleniowych) oraz 1,0 m (przy przejściach pod jezdniami) na 10 cm warstwie piasku z przykryciem o tej samej grubości. Nad kablem w odległości 25 cm od niego ułożyć pas z niebieskiej folii o szerokości 30 cm. Na całej trasie kabli należy w odstępach, co 10 m stosować oznaczniki, a także przy zakończeniach i w miejscach charakterystycznych np.: przy skrzyżowaniach, wejściach do rur. stosować oznaczniki, a także przy zakończeniach i w miejscach charakterystycznych np.: przy skrzyżowaniach, wejściach do rur. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające:

- a) symbol i nr ewidencyjny linii (nr obwodu),

- b) oznaczenie kabla wg normy,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.

Z uwagi na dużą ilość uzbrojenia podziemnego i rosnące drzewa kable układać na całej długości w rurach ochronnych typu DVK 50.

Dodatkowo w miejscu skrzyżowania projektowanych linii kablowych oświetlenia ulicznego z drogami gminnymi chronić je rurami ochronnymi typu DVK110.

Ponadto zabezpieczenie projektowanej linii kablowej średniego napięcia na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym wykonać w przepustach ochronnych dwudzielnych typu DVK160.

Natomiast zabezpieczenie istniejącej linii kablowej średniego napięcia na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym oraz ze zjazdami na posesje wykonać w przepustach ochronnych dwudzielnych typu A160PS.

Miejsca ułożenia projektowanych przepustów ochronnych pokazano na planie sytuacyjnym.

## 5. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przyjęto istniejące **ZABEZPIECZENIE PRZEZ SZYBKIE WYŁĄCZENIE NADPRĄDOWE**. Na przewód ochronno-neutralny w kablu należy przeznaczyć żyłę o niebieskim kolorze izolacji. Dodatkowe uziemienie przewodu ochronno-neutralnego linii zaprojektowano na każdym słupie linii kablowej oświetleniowej. W tym celu należy ułożyć odcinki płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 20x4 mm<sup>2</sup> i połączyć z zaciskami ochronno – neutralnymi słupów oświetleniowych. Ponadto należy zacisk neutralny w każdym słupie połączyć z przewodem neutralnym linii kablowej oraz konstrukcją słupa i wysięgnikami z oprawami.

## 6. Budowa kanału technologicznego dla potrzeb sieci teletechnicznej szerokopasmowej

### 6.1 Zakres rzeczowy

- Budowa nowej kanalizacji teletechnicznej,

Wyszczególnienie	Kmkan	Kmotw
2 x Rura ochronna DVK 110	0,9764	1,9528
1 x Rura ochronna DVK 110	0,0630	0,0630
<b>Razem</b>	<b>1,0394</b>	<b>2,0158</b>

- Budowa studni kablowych.

Wyszczególnienie	szt.
Proj. studnia kablowa typu SKR-1	37
<b>Razem</b>	<b>37</b>

### 6.2 Kanał technologiczny dla potrzeb sieci teletechnicznej szerokopasmowej

Zgodnie z ustawowymi wymogami dla potrzeb uzbrojenia terenów pod budownictwo mieszkaniowe w ramach budowy dróg gminnych na osiedlu TIVOLI: Śliwkowa, Wiśniowa, Agrestowa, Poziomkowa, Malinowa, Jagodowa w Brzegu wynikła konieczność budowy kanału technologicznego dla potrzeb sieci teletechnicznej szerokopasmowej.

W tym celu należy:



- Ułożyć wzdłuż projektowanych dróg kanalizację kablową dwuotworową z rur DVK110 wraz ze studniami kablowymi typu SKR-1 o łącznej długości 976,4 m,
- Od studni kablowej nr 37 wybudować do granic działki nr 422/34 odejście z rur DVK110 o długości 7,4 m,
- Od studni kablowej nr 38 wybudować do granic działek nr 422/33 oraz 422/32 odejście z rur DVK110 o długości 7,1 m,
- Od studni kablowej nr 41 wybudować do granic działki nr 422/31 odejście z rur DVK110 o długości 9,4 m,
- Od studni kablowej nr 44 wybudować do granic działki nr 244/12 odejście z rur DVK110 o długości 8,7 m,
- Od studni kablowej nr 46 wybudować do granic działki nr 244/10 odejście z rur DVK110 o długości 9,4 m,
- Od studni kablowej nr 47 wybudować do granic działki nr 244/8 odejście z rur DVK110 o długości 9,4 m,
- Od studni kablowej nr 57 wybudować do granic działki nr 244/13 odejście z rur DVK110 o długości 1,9 m,
- Od studni kablowej nr 61 wybudować do granic działki nr 277/1 odejście z rur DVK110 o długości 9,7 m.

Szczegółowy zakres budowy kanału technologicznego dla potrzeb sieci teletechnicznej szerokopasmowej przedstawiony został na planie sytuacyjnym oraz schemacie ideowym.

## **7. Uwagi końcowe**

- Wykonawstwo robót należy prowadzić zgodnie z projektem budowlanym, normami technicznymi PNE oraz przepisami obowiązującymi w budownictwie elektroenergetycznym, przy zachowaniu przepisów i wymogów BHP, oraz pod nadzorem przedstawicieli odpowiednich służb, tj.: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu,
- Po zakończeniu robót instalacyjno - montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji przewodów, uziemienia oraz skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim,
- W przypadku napotkania w czasie robót ziemnych niezidentyfikowanych urządzeń należy ustalić użytkownika i dalsze prace prowadzić pod nadzorem przedstawiciela użytkownika,
- W miejscach zbliżeń i skrzyżowań projektowanego uzbrojenia terenu z uzbrojeniem istniejącym, należy zachować normatywne wzajemne odległości, a roboty ziemne wykonywać ręcznie i pod nadzorem właściwych branż, powiadamiając pisemnie o terminie rozpoczęcia robót. W przypadku wystąpienia skrzyżowań projektowanego uzbrojenia, drogi lub innych budowli inżynierskich z istniejącymi kablami elektrycznymi i telefonicznymi, należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi, zgodnie z obowiązującymi normami.

## **8. Obliczenia**

### **8.1 Bilans mocy zainstalowanej (szczytowej) obwodów oświetleniowych z istniejącej szafki oświetleniowej SO zasilanej z istniejącej stacji transformatorowej S-685 „Brzeg Zielona”**

- obw. Nr 1 – kier. Istniejące słupy nr SO/1/1 ÷ SO/1/7 – istniejące

$$\begin{array}{rcl} 2 \times 115 \text{ W} & = & 0,230 \text{ kW} \\ 5 \times 82 \text{ W} & = & 0,410 \text{ kW} \end{array}$$

- obw. Nr 1 – kier. Proj. słupy nr SO/1/8 ÷ SO/1/44 – w ramach opracowania budowy dróg osiedla TIVOLI

$$40 \times 22 \text{ W} = 0,88 \text{ kW}$$

$$\text{Razem – obwód nr 1} = 1,52 \text{ kW}$$

- obw. Nr 2 – kier. Istn. słupy nr SO/2/1 ÷ SO/2/14 – istniejące

$$14 \times 115 \text{ W} = 1,61 \text{ kW}$$

$$\text{Razem – obwód nr 2} = 1,61 \text{ kW}$$

- obw. Nr 3 – kier. Istn. słupy nr SO/3/1 ÷ SO/3/6 – istniejące

$$6 \times 115 \text{ W} = 0,69 \text{ kW}$$

$$\text{Razem – obwód nr 3} = 0,69 \text{ kW}$$

$$\text{Razem proj. szafka oświetleniowa} = \underline{\underline{3,82 \text{ kW}}}$$

## 8.2 Obliczenie prądu szczytowego i prądu (rozwrotu) zaświecenia opraw dla rozbudowanego obwodu oświetleniowego

Projektowana szafka oświetleniowa SO

- obw. nr 1 – kier. istniejące słupy nr SO/1/1 ÷ SO/1/7 oraz proj. słupy nr SO/1/8 ÷ SO/1/44 – w ramach opracowania budowy dróg osiedla TIVOLI

$$I_s = \frac{1520}{1,73 \times 400 \times 0,85} = 2,58 \text{ [A]}, I_R = 1,50 \times 2,58 = 3,87 \text{ [A]}$$

Obliczenie prądu szczytowego dla całości szafki oświetleniowej

$$I_s = \frac{3820}{1,73 \times 400 \times 0,85} = 6,49 \text{ [A]}, I_R = 1,50 \times 6,49 = 9,74 \text{ [A]}$$

Przyjęto dla projektowanych obwodów oświetleniowych wkładki topikowe w projektowanej szafce oświetlenia ulicznego odpowiednio o prądzie  $I_b = 16 \text{ A}$  oraz o prądzie  $I_b = 10 \text{ A}$  oraz wkładki topikowe dla zabezpieczenia głównego w szafce złączowo – pomiarowej ZK-1+1P o prądzie  $I_b = 20 \text{ A}$  ze względu na selektywność działania zabezpieczeń.

## 8.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym - Obwód z istniejącej stacji transformatorowej S-685 „Brzeg Zielona” – kierunek projektowana szafka oświetleniowa – projektowana linia kablowa oświetleniowa - najdłuższy obwód słupy nr SO/1/1 do SO/1/44

**Dane:**

Moc transformatora	$S = 250 \text{ kVA}$
Bezpiecznik mocy Bu-Wts	$I_b = 16 \text{ A}, K = 4.0$ zabudowane w szafce oświetleniowej
Linia kablowa YAKXS 4x35	$L = 8 \text{ m}$
Linia kablowa YKXS 4x16	$L = 7 \text{ m}$

Linia kablowa YKY 4x16

L = 753,0 m

**Wyznaczenie impedancji zastępczej**

Wyszczególnienie	„R”	„X”
transformator 250 kVA	0,0092	0,0304
linia kabl. YAKXS 4x35 l=8 m	0,0131	0,0013
linia kabl. YKY 4x16 l=760 m	1,7267	0,1216
<b>Razem</b>	<b>1,7490</b>	<b>0,1533</b>

$$Z_s = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{1,749^2 + 0,1533^2} = 1,756 \Omega$$

**8.4 Sprawdzenie warunku skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym – przez szybkie wyłączenie nadprądowe**

$$U = 1.25 \times Z_s \times K \times I_b = 1,25 \times 1,756 \times 4,0 \times 16 = 140,5 \text{ V}$$

$$U = 140,5 \text{ V} < 235,0 \text{ V} = U_b$$

Warunek skuteczności ochrony jest spełniony.

**- branża: tereny zieleni**

**Szczegółowa inwentaryzacja zadrzewień wraz z projektem gospodarki  
drzewostanem i nowych nasadzeń**

**dla zadania pn.: „Budowa dróg gminnych na osiedlu TIVOLI:  
Śliwkowa, Wiśniowa, Agrestowa, Poziomkowa, Malinowa, Jagodowa w Brzegu”**

**I. Projekt gospodarki drzewostanem**

**1.1 Usuwanie drzew kolidujących z nowym zagospodarowaniem terenu**

Nowe zagospodarowanie terenu przewiduje budowę jezdni, chodników i wjazdów na posesje wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną.

Zamierzenia te wymagają usunięcia drzew zlokalizowanych w planowanym pasie drogowym i kolidujących z zamierzeniami budowlanymi.

Do usunięcia wyznacza się drzewa i krzewy kolizyjne, wg poniższej tabeli:

L.p.	Nazwa gatunkowa	Średnica pnia	Obwód pnia	Średnica korony	Wysokość	Uwagi  Kolor czerwony – egzemplarze kolizyjne do usunięcia Kolor fioletowy – egzemplarze do usu- nięcia w ramach cięć sanitarnych
4	Dąb szypułkowy	36 32	113 100	7	14	Rozwidła się na wysokości 1,1 m
11	Wierzba szara	18	57	4	7	
12	Topola osika	22	69	5	15	
13	Topola osika	16	50	4	12	
14	Topola osika	8	25	3	5	
15	Wierzba szara	Krzew	Pow. 7 m <sup>2</sup>	3	3	Średnice pnia do 7 cm
16	Topola osika	24	75	6	15	
17	Topola osika	25	79	6	15	
18	Topola osika, wierzba szara podrost średnicy do 7 cm, 10 pni o obwodach na wysokości 5 cm poniżej 80 cm					
19	Wierzba szara	14 5	44 16	3	7	Sucha
20	Wierzba szara	16 12 13 17 16 14	50 38 41 53 50 44	5	7	Sucha
21	Wierzba szara	17 16 15 12 10 14	53 50 47 38 31 44	5	8	W 50% sucha
22	Wierzba szara	29	91	5	14	W 80% sucha
23	Wierzba krucha	38 21 19	119 66 60	6	16	Rozwidła się na wysokości 0,3 m
24	Topola balsamiczna	34	107	6	15	W 90% sucha
25	Topola balsamiczna	36 23	113 72	6	16	Rozwidła się na wysokości 0,3 m, pień średnicy 36 cm w 40% suchy

26	Topola balsamiczna	33	104	5	16	
27	Topola balsamiczna	22	69	4	15	
28	Topola kanadyjska	25	79	5	15	
33	Topola balsamiczna	26	104	5	15	
34	Topola kanadyjska	39	122	6	16	
35	Topola kanadyjska	44	168	6	16	
39R	Śliwa pisarda	3 2	9 6	1,5	2	
40	Klon jawor, klon polny, topola kanadyjska дереń świdwa, róża zwarty podrost średnicy do 10 cm, powierzchnia 21 m <sup>2</sup>					
40B	Pień	50	157	-	0,3	Do frezowania
40C	Pień	30	94	-	0,2	Do frezowania
40D	Pień	80	251	-	0,5	Do frezowania
40E	Pień	70	220	-	0,6	Do frezowania
40F	Pień	50	157	-	0,2	Do frezowania
40G	Pień	60	188	-	0,4	Do frezowania
41	Topola kanadyjska	45	141	6	18	
42	Topola kanadyjska	9	28	2	6	
43	Topola kanadyjska	19	60	4	8	
45B	Róża dzika skupina krzewów wysokości do 1 m-sucha + podrost śliwy ałyczy średnicy do 5 cm, 10 pni					
49	Śliwa owocowa podrost średnicy do 4 cm, 13 pni					
51	Śliwa ałyczna	8 12 6 5 8 5	25 38 19 16 25 16	5	6	
52	Śliwa ałyczna	9 7 7 5	28 22 22 16	4	5	
56	Orzech włoski	30 23 29	94 72 91	6	6	Rozwidła się na wysokości ,5 m, w 50% suchy, zamierający, zagrzybiony, na wysokości 0,6 m ubytek wgłębny pnia średnicy 20 cm
58	Żywotnik zachodni	Krzew	Pow. 0,6 m <sup>2</sup>	0,6	1,6	2 sztuki
59	Rokitnik wąskolistny	Krzew	Pow. 1,7 m <sup>2</sup>	1,5	2	
60	Rokitnik wąskolistny	Krzew	Pow. 0,8 m <sup>2</sup>	1	1,1	
61	Rokitnik wąskolistny	Krzew	Pow. 1,7 m <sup>2</sup>	1,5	1,5	
62	Orzech włoski	9 5 5	28 25 25	3	3	
63	Czeremcha pospolita	11 9 8 8	34 28 25 25	4	3	Sucha
68	Lilak pospolity	Krzew	Pow. 12 m <sup>2</sup>	4	4	
71	Róża dzika, дереń świdwa skupina krzewów wysokości do 2,5 m, powierzchnia 31 m <sup>2</sup>					
71A	Róża dzika, lilak pospolity zwarta skupina krzewów + podrost jabłoni owocowej średnicy do 3 cm, powierzchnia 16 m <sup>2</sup>					
71B	Śliwa owocowa podrost średnicy do 3 cm, 15 pni, powierzchnia 7 m <sup>2</sup>					

71E	Róża dzika zwarta skupina krzewów wysokości do 2 m, powierzchnia 12 m <sup>2</sup>					
71F	Róża dzika, lilak pospolity, śliwa owocowa zwarta skupina krzewów wysokości do 2,5 m, powierzchnia 36 m <sup>2</sup>					
72	Śliwa owocowa podrost średnicy do 8 cm, 20 pni o obwodach pni na wysokości 5 cm poniżej 50 cm					
73	Śliwa owocowa podrost średnicy do 10 cm, 15 pni o obwodach pni na wysokości 5 cm poniżej 50 cm					
74	Jabłoń owocowa	10 8	31 25	4	4	
75	Dereń świdwa, ligustr pospolity skupina krzewów wysokości do 2,5 m, powierzchnia 11 m <sup>2</sup>					
76	Ligustr pospolity, lilak pospolity skupina krzewów wysokości do 2 m, powierzchnia 10 m <sup>2</sup>					
77	Lilak pospolity, śliwa owocowa, róża dzika podrost średnicy do 10 cm, 25 pni o obwodach pnia na wysokości 5 cm poniżej 50 cm, powierzchnia 10 m <sup>2</sup>					
79	Orzech włoski	7	22	2	3	
80	Wierzba szara	Krzew	Pow. 12 m <sup>2</sup>	4	2	
82	Śliwa owocowa podrost średnicy do 5 cm, powierzchnia 18 m <sup>2</sup>					
83	Dereń świdwa skupina krzewów wysokości do 2,2 m, powierzchnia 6 m <sup>2</sup>					

Drzewa kolidujące z nowym zagospodarowaniem terenu oznaczono w Wykazie inwentaryzacyjnym i na planszach graficznych kolorem **czerwonym**, egzemplarze przewidziane do usunięcia w ramach cięć sanitarnych drzewostanu oznaczono kolorem **fioletowym**.

#### Zestawienie poszczególnych pni do usunięcia w ramach kolizji z nowym zagospodarowaniem terenu – do celów kosztorysowych:

	Ilość pni drzew
Do 15 cm	101 pni
16-25 cm	17 pni
26-35 cm	7 pni
36-45 cm	6 pni

Oraz skupiny krzewów i podrostów drzew o średnicach do 5 cm w zwarcu średnim z łącznej powierzchni **221,8 m<sup>2</sup>**.

**Uwaga:** rozbieżność pomiędzy ilością poszczególnych pni a ilością pozycji inwentaryzacyjnych wynika z występowania na terenie opracowania form wielopniowych oraz zwartych skupin podrostów drzew, w wypadku których każdy pień mierzono osobno.

### 1.2 Zabezpieczenie drzew i krzewów na czas prowadzenia prac budowlanych

Do zabezpieczenia na czas prowadzenia robót budowlanych wyznaczono drzewa i krzewy zlokalizowane poza projektowaną zmianą zagospodarowania terenu, które mogą zostać zaadaptowane w nowym zagospodarowaniu terenu, wg poniższej tabeli:

L.p.	Nazwa gatunkowa	Średnica pnia	Obwód pnia	Średnica korony	Wysokość	Uwagi Kolor niebieski – egz do zabezpieczenia na czas budowy
1	Pęczerznica kalini-listna	Krzew		1,5	1,7	3 sztuki, do zabezpieczenia parkanem na dł. 5 mb
2	Katalpa bignoniowa	5	16	1	2,5	3 sztuki
3	Świerk pospolity	4	13	1	2	
5	Wierzba krucha	36	113	6	15	
6	Topola kanadyjska	8	25	3	5	
7	Wierzba szara	21 19	66 60	5	12	
8	Wierzba szara	18 13	57 41	4	7	Rozwidła się na wysokości 0,1 m
9	Topola balsamiczna	6	19	3	4	
10	Dereń świdwa skupina krzewów wysokości do 2,5 m, do zabezpieczenia parkanem na dł. 4 mb					

29	Topola kanadyjska	27	85	5	14	
30	Topola balsamiczna	13	41	4	7	
31	Topola balsamiczna	25	79	5	16	
32	Topola balsamiczna	13	41	4	7	
36	Klon zwyczajny	10 4	31 13	4	16	
37	Topola kanadyjska	33	104	6	16	
38	Dąb szypułkowy	29	91	6	14	
39A	Świerk pospolity	18	57	4	7	
39B	Świerk pospolity	24	75	4	7	
39C	Świerk pospolity	18	57	4	7	
39D	Świerk pospolity	18	57	4	7	
39E	Świerk pospolity	17	53	4	7	
39F	Świerk pospolity	22	69	4	7	
39G	Świerk pospolity	15	47	3	6	
39H	Świerk pospolity	14	44	3	6	
39I	Świerk pospolity	11	34	3	4	
39J	Sosna pospolita	30	94	6	10	
39K	Świerk pospolity	10	31	3	4	
39L	Świerk pospolity	19	60	4	7	
39Ł	Żywotnik zachodni	12 12	38	3	6	
39M	Sosna pospolita	27	38	6	10	
39N	Świerk pospolity	17	53	4	12	
39O	Świerk pospolity	22	100	4	12	
39P	Świerk pospolity	16	50	4	6	
44	Topola kanadyjska	6	19	1,5	3	
45	Klon jawor podrost średnicy do 5 cm, obwody pni na wysokości 5 cm poniżej 50 cm, do zabezpieczenia parkanem na dł. 3 mb					
45A	Świerk pospolity	9	28	3	4	
46	Orzech włoski	25	79	4	5	
47	Klon polny podrost średnicy do 3 cm, obwody pni na wysokości 5 cm poniżej 50 cm, do zabezpieczenia parkanem na dł. 3 mb					
48	Dereń świdwa skupina krzewów wysokości do 2,5 m, do zabezpieczenia parkanem na dł. 5 mb					
50	Leszczyna pospolita	Krzew		3	3	Do zabezpieczenia parkanem na dł. 3 mb
53	Śliwa ałycza	15 12 8 6 5 5	47 38 25 19 16 16	4	5	Na prywatnej posesji
54	Czereśnia owocowa	26	82	4	4	Na prywatnej posesji
55	Dereń świdwa	Krzew		2	2	Do zabezpieczenia parkanem na dł. 2 mb
57	Róża dzika	Krzew		4	4	Do zabezpieczenia parkanem na dł. 4 mb
64	Róża dzika	Krzew		2	2	Do zabezpieczenia parkanem na dł. 2mb
65	Orzech włoski	5 5	16 16	2	2,5	
66	Jabłoń owocowa	12 11	38 34	3	3	Pień średnicy 11 cm suchy
67	Jabłoń owocowa	9	28	2	2	
69	Dereń świdwa	Krzew		3	2	Do zabezpieczenia parkanem na dł. 3mb
70	Śliwa owocowa	10	31	3	3	

71C	Kasztanowiec jadalny	18 14 9	57 44 28	5	6	
71D	Kasztanowiec jadalny	6 6 4 3 5 4 3 2 2 2 3 2	19 19 13 9 16 13 9 6 6 6 9 6	4	4	Forma wielopniowa, średnica pnia na wysokości 5 cm powyżej 50 cm
71G	Orzech włoski	6 6 5 4 5 4 3 3	19 19 16 13 16 13 9 9	4	4	Pnie na wysokości 5 cm poniżej 50 cm
71H	Orzech włoski	6 5	19 16	2	3	Obwód pnia na wysokości 5 cm =53 cm
78	Dąb szypułkowy	12	38	3	5	
81	Śliwa owocowa	14 15	44 47	4	3	
84	Dąb szypułkowy	26	82	6	8	

Drzewa te wyróżniono w wykazie inwentaryzacyjnym i na planszy graficznej kolorem **niebieskim**.

Łącznie do zabezpieczania wskazano:

Średnice pni	ZABEZPIECZENIE
Do 30 cm	52
Ponad 30 cm	2
Parkanem na długości	38 mb

W trakcie prowadzonych prac budowlanych, wszelkie roboty ziemne w granicach zasięgów koron istniejących drzew i krzewów należy wykonywać ręcznie, w celu uniknięcia uszkodzeń systemów korzeniowych. W wypadku konieczności prowadzenia pasa technologicznego robót, po którym poruszał się ciężki sprzęt budowlany i transportowy w pobliżu drzew, należy położyć na trasie poruszania się sprzętu materiał amortyzacyjny, przeciwdziałający zagęszczeniu gruntu (w postaci tymczasowych dróg modułowych, o konstrukcji z prefabrykowanych płyt metalowych (np. aluminiowych), płyt lub mat z tworzyw sztucznych lub modułowych rozwiązań mat drewnianych. Inspektor Nadzoru Terenów Zieleni powinien zatwierdzić plan ruchu sprzętu ciężkiego na terenie budowy.

W wypadku, gdy pas technologiczny robót przebiega w zasięgu koron istniejących drzew, nie można dopuszczać do obłamywania gałęzi i konarów przez pracujący sprzęt budowlany. W wypadku ewentualnych kolizji z koronami drzew, na czas pracy maszyn budowlany lub transportu materiałów gabarytowych kolidujące gałęzie należy odciągnąć i podwiązać, a po zakończeniu prac doprowadzić do stanu wyjściowego. W wypadku, gdy nie ma możliwości tymczasowego odgięcia gałęzi lub konarów w pasie technologicznym, dopuszcza się przycięcie gałęzi lub konarów, w zakresie nie większym niż 5% całkowitej masy korony,



zgodnie z zasadami sztuki ogrodniczej. Cięcia w koronach drzew powinny być wykonywane przez specjalistyczną firmę arborystyczną, minimum z certyfikatem European Treeworker.

Dodatkowo, w wypadku wystąpienia konieczności przeprowadzenia cięć kształtujących w koronach drzew, cięcia te nie mogą przekraczać 20% całkowitej masy korony, i muszą być wykonywane przez specjalistyczną firmę arborystyczną.

Pnie istniejących drzew w obrębie placu budowy powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez obłożenie ich deskami, do wysokości 2m. Dolne końce desek powinny opierać się na podłożu, szalunek należy opasać drutem bądź taśmą co 40-60 cm (min 3 razy), deski powinny ściśle przylegać do pnia, zamiast desek dopuszcza się zastosowanie mat słomianych, juty. Szczegółowe rozwiązania zabezpieczeń pni, w tym grubość warstw ewentualnym mat jutowych lub słomianych powinna być zaakceptowana przez inspektora nadzoru dendrologicznego. Krzewy i żywopłoty należy zabezpieczyć poprzez odgródzenie ich od placu budowy parkanem drewnianym wysokości minimum 1,2m, ustawionym poza zasięgiem rzutów ich koron. Dopuszcza się zabezpieczenie drzew za pomocą parkanu drewnianego ustawionego poza rzutem ich koron, zamiast bezpośredniego obłożenia pnia.

Niedopuszczalne jest składowanie materiałów budowlanych oraz parkowanie maszyn budowlanych w obrębie istniejących terenów zieleni. Należy zwrócić uwagę, by baza sprzętu ciężkiego, węzły sanitarne, magazyn mat. budowlanych oraz inne obiekty związane z organizacją terenu budowy powinny znajdować się z dala od drzew. Inspektor Nadzoru Terenów Zieleni powinien zatwierdzić wybrane w tym celu miejsce.

W wypadku konieczności przeprowadzenia wykopów w zasięgu systemów korzeniowych drzew, należy dokonać cięć korzeni mniejszych, o średnicach do 2 cm, które zabezpieczamy, po oczyszczeniu, dwu lub trzykrotnie pomalowane preparatami takimi jak Funaben 3 lub, Santar czy Dendromal. Cięcia korzeni o średnicy większej niż 2 cm powinny być dodatkowo zabezpieczane (nasączonymi preparatami grzybobójczymi) opatrunkami z materiałów ulegających z czasem rozkładowi w glebie - np. z tkaniny jutowej.

W wypadku prowadzenia prac w zasięgu rzutów koron adaptowanych drzew, nie wolno dopuszczać do przesychania skarp i dna wykopów oraz systemów korzeniowych drzew, zabezpieczając je okresowo zwilżanymi matami kokosowymi lub jutowym, do czasu zamknięcia wykopów.

Dodatkowo w wypadku konieczności cięcia korzeni konstrukcyjnych drzew (o średnicy ponad 10 cm), należy każdorazowo sprawdzić czy nie zachodzi konieczność zastosowania odciągów linowych w celu zachowania statyki drzewa. O ile to możliwe, cięcie korzeni konstrukcyjnych drzew powinno zostać zmniejszone do minimum, nawet kosztem pozostawienia ich w warstwach konstrukcyjnych nawierzchni ciągów pieszo rowerowych, lub zmniejszeniem miąższości tych warstw.

Prace zabezpieczające powinny być prowadzone pod nadzorem wykwalifikowanego inspektora nadzoru terenów zieleni.

## II. Projektowane nasadzenia

### 2. Nowe nasadzenia ozdobne

#### A/ Prace przygotowawcze – uprawa gleby:

W ramach prac przygotowawczych powierzchnie terenów zieleni i mis ziemnych należy poddać uprawie mechanicznej, lekkim sprzętem ogrodniczym, poprzez jego przekopanie, wyrównanie, usunięcie ewentualnych resztek budowlanych i zanieczyszczeń. Teren musi być odpowiednio zniwelowany wyrównany i splantowany.

- Uprawę gleby przewidziano na łącznej powierzchni **4056 m<sup>2</sup>**

Na tak przygotowanym podłożu należy rozścielić glebę urodzajnej pochodzącej z zakupu i wolną od zanieczyszczeń i chwastów, warstwą miąższości min. 15 cm.

Łącznie przewidziano uzupełnienie humusu w ilości **608,4 m<sup>3</sup>**, na powierzchni **4056 m<sup>2</sup>**

#### B/ Zakładanie trawników dywanowych:

Na całym terenie opracowania, po zakończeniu robót budowlanych, należy założyć powierzchnie trawiaste - dywanowe.

Przed przystąpieniem do odtwarzania trawników, należy przeprowadzić uprawę podłoża glebowego, zgodnie z podpunktem – prace przygotowawcze.

Zakładanie trawników powinno się odbywać siewem nakrzyżległym, typowymi mieszankami tra: dywanową, światłolubną, odporną na deptanie, np.: BOISKOWA BIS.

#### Trawniki przewiduje się do założenia na następujących powierzchniach:

Zakładanie trawników siewem mechanicznym:

1. Trawnik typu dywanowego, mieszanką trawnikową światłolubną, odporną na deptanie w dawce 0,02g/m<sup>2</sup> na terenie płaskim – **3833 m<sup>2</sup>**.

**Uwaga:** Pielęgnacją należy objąć wszystkie nowo założone elementy zieleni, a w rzeczowy zakres robót obejmuje standardowe prace ogrodnicze, podlewanie (co najmniej raz w tygodniu, a w okresach suchych co najmniej co 2gi dzień) i nawożenie (2x w roku) nasadzeń, oraz cięcia formujące krzewów. Pracami pielęgnacyjnymi należy objąć projektowane elementy zieleni przez okres minimum 3 lat od posadzenia.

#### C/ Nasadzenia roślin ozdobnych :

Nasadzeń należy dokonywać w ilościach:

- Sadzenie drzew liściastych form piennych 12-14 cm w doły 1/0,7m – **11 szt**
- Sadzenie drzew liściastych form piennych 14-16 cm w doły 1/0,7m – **46 szt**
- Sadzenie drzew iglastych form piennych 14-16 cm w doły 1/0,7m – **1 szt**
- sadzenie krzewów liściastych żywopłotowych w rów szer 40 cm – **815 szt**
- sadzenie krzewów liściastych w doły 0,3/0,3m – **656 szt**
- sadzenie krzewów liściastych w doły 0,5/0,5m – **7 szt**
- sadzenie bylin i krzewinek przy rozsadzie 9szt/m<sup>2</sup> – **1646 szt**

Łączna powierzchnia mulczowania nasadzeń warstwą grubości 5cm = **414,3 m<sup>2</sup>**.

Do nasadzeń należy stosować materiał sadzeniowy z bryłą korzeniową, o parametrach podanych w „Wykazie materiału nasadzeniowego”, w pojemniku lub balotowany. Drzewa i krzewy minimum 3 krotnie szkółkowane.

Podstawowe prawidłowe cechy to:

- do nasadzeń muszą być użyte materiały wysokiej jakości. Najlepiej w pojemnikach z bryłami korzeniowymi. Do nasadzeń nie może być zastosowany materiał roślinny kopany z gruntu, z „gołym korzeniem”,
- system korzeniowy skupiony i prawidłowo rozwinięty (liczne, drobne korzenie na korzeniach szkieletowych świadczą o dobrym rozwoju sadzonki),
- bryła korzeniowa prawidłowo uformowana i nie uszkodzona (widoczne po wyjęciu z pojemnika),
- sadzonki krzewów i traw powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany,
- część nadziemna krzewów zbudowana z kilku rozkrzewionych pędów (min. 3-5), zdrowych, proporcjonalnych wielkością do bryły korzeniowej, bez uszkodzeń mechanicznych czy chorobowych.
- Krzewy i trawy liściaste po posadzeniu należy mulczować drobno mieloną korą drzew iglastych warstwą grubości min 5 cm,
- najlepsze terminy sadzenia roślin to okres bezlistny - późna jesień i wczesna wiosna,
- nasadzenia powinna wykonać specjalistyczna firma ogrodnicza,
- przewiduje się pielęgnację posadzonych drzew i krzewów w okresie trzech lat po posadzeniu.

Wady niedopuszczalne w materiale roślinnym, dyskwalifikujące go do sadzenia to:

- silne uszkodzenia mechaniczne rośliny,
- martwice i pęknięcia kory,
- pomarszczenie kory na pędach lub korzeniach,
- oznaki chorobowe na korze lub liściach i ślady żerowania szkodników,
- uszkodzona lub wysuszona bryła korzeniowa.

Do nasadzeń należy stosować materiał sadzeniowy z bryłą korzeniową, o parametrach podanych w „Wykazie materiału nasadzeniowego”, w pojemniku lub balotowany. Drzewa pienne, o prawidłowo wykształconym pniu i przewodniku, w zależności od gatunku i odmiany. Pień prosty, bez uszkodzeń mechanicznych. Korona bez uszkodzeń mechanicznych i zmian chorobowych, równomierna, zaczynająca się min. 1,8m nad gruntem. Drzewa minimum 3 krotnie szkółkowane. Nie dopuszcza się sadzenia drzew z „gołym korzeniem”, bezpośrednio po wykopaniu z gruntu.

W wypadku drzew i krzewów należy zastosować materiał nasadzeniowy dojrzały, z bryłą korzeniową, w pojemniku. Drzewa i krzewy o prawidłowo wykształconych koronach, z wykształconymi minimum 3 pędami.

Szczegółowe parametry materiału nasadzeniowego podano w Wykazie materiału nasadzeniowego.

Zakupione rośliny powinny być dostarczone w pojemnikach, do czasu sadzenia ocienione, osłonięte od większych wiatrów i zabezpieczone przed przesychnianiem.

Do nawożenia zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych o przedłużonym działaniu, zawierających azot, fosfor i potas, w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym.

Sadzenie roślin w doły sadzeniowe z pełną wymianą ziemi w dołach na urodzajną. Po dokonaniu nasadzeń glebę pod drzewami i krzewami należy mulczować drobno mieloną korą drzew iglastych, warstwą grubości minimum **5 cm**.

Lokalizacje planowanych nasadzeń przedstawiono na planszach graficznych, odpowiadających poszczególnym odcinkom i wariantom w skali 1:500.

Przed posadzeniem roślin należy zweryfikować projekt w terenie, uwzględniając elementy stałe, punkty uzbrojenia terenu, bądź inne detale, które występują w terenie w trakcie realizacji zadania. Wszelkie zmiany oraz niejasności należy konsultować z Zamawiającym i Projektantem.

**Uwaga:** ze względu na możliwość występowania w terenie, nie ujawnionych na mapie zasadniczej sieci uzbrojenia terenu, wszelkie roboty ziemne na głębokość ponad 30 cm, należy wykonywać ręcznie.

**Uwaga:** Pielęgnacją należy objąć wszystkie nowo założone elementy zieleni, a rzeczowy zakres robót obejmuje standardowe prace ogrodnicze, podlewanie (co najmniej raz w tygodniu, a w okresach suchych co najmniej co 2gi dzień) i nawożenie (2x w roku) nasadzeń, oraz cięcia formujące krzewów. Pracami pielęgnacyjnymi należy objąć projektowane elementy zieleni przez okres minimum 3 lat od posadzenia.

### III. Załącznik:

#### 3.1 Wykaz doboru gatunkowego

LP	Nazwa polska	Nazwa łacińska	Ilość Sztuk	Obwód pnia w cm	Forma szkółkarska minimum	Wymiary dołów sadzeniowych
1	2	3	4	5	6	7
<b>Drzewa liściaste</b>						
1	Śliwa 'Pissarda'	<i>Prunus 'Pissardii'</i>	11	12-14	P(h=2,5 m)	1/0,7
2	Topola biała	<i>Populus alba</i>	5	14-16	P(h=3,5 m)	1/0,7
3	Topola czarna	<i>Populus nigra</i>	2	14-16	P(h=3,5 m)	1/0,7
4	Wierzba biała „Zwisła”	<i>Salix alba 'Tristis'</i>	7	14-16	P(h=3,0 m)	1/0,7
5	Wiśnia osobliwa 'Umbiculifera'	<i>Prunus eminens 'Umbiculifera'</i>	17	14-16	P(h=2,0 m)	1/0,7
6	Wiśnia piłkowana 'Kanzan'	<i>Prunus serrulata 'Kanzan'</i>	15	14-16	P(h=2,0 m)	1/0,7
<b>Drzewa iglaste</b>						
7	Metasekwoja chińska	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	1	14-16	P(h=3,5 m)	1/0,7
<b>Krzewy liściaste</b>						
8	Berberys thunberga 'Bagatelle'	<i>Berberis thunbergii 'Bagatelle'</i>	505	D/K	C2 (h=min 0,20m)	0,3/0,3
9	Irga błyszcząca	<i>Cotoneaster lucidus</i>	815	D/K	C2 (h=min 0,70m)	Rów szer 40 cm
10	Kalina koralowa 'Roseum'	<i>Viburnum opulus 'Roseum'</i>	15	D/K	C2 (h=min 0,50m)	0,3/0,3
11	Lilak pospolity 'Charles Joly'	<i>Syringa vulgaris 'Charles Joly'</i>	7	D/K	C3 h=1,20m	0,5/0,5
12	Lawenda wąskolistna 'Dwarf Blue'	<i>Lavandula angustifolia 'Dwarf Blue'</i>	1646	D/K	P10 h=0,20m	9 szt./m2
13	Ognik szkarłatny 'Orange Glow'	<i>Pyracantha coccinea 'Orange Glow'</i>	65	D/K	C2 (h=min 0,7 0m)	0,3/0,3
14	Śnieguliczka Doorenbosa 'Magic Berry'	<i>Symphoricarpos ×doorenbosii 'Magic Berry'</i>	71	D/K	C2 (h=min 0, 5m)	0,3/0,3

## 3.2 Wykaz inwentaryzacyjny z ekspertyzą dendrologiczną

L.p.	Nazwa gatunkowa	Średnica pnia	Obwód pnia	Średnica korony	Wysokość	Uwagi Kolor czerwony – egzemplarze kolizyjne do usunięcia Kolor fioletowy – egzemplarze do usunięcia w ramach cięć sanitarnych Kolor niebieski – egz do zabezpieczenia na czas budowy
1	Pęcherznica kalini-listna	Krzew		1,5	1,7	3 sztuki, do zabezpieczenia parkanem na dł. 5 mb
2	Katalpa bignoniowa	5	16	1	2,5	3 sztuki
3	Świerk pospolity	4	13	1	2	
4	Dąb szypułkowy	36 32	113 100	7	14	Rozwidła się na wysokości 1,1 m
5	Wierzba krucha	36	113	6	15	
6	Topola kanadyjska	8	25	3	5	
7	Wierzba szara	21 19	66 60	5	12	
8	Wierzba szara	18 13	57 41	4	7	Rozwidła się na wysokości 0,1 m
9	Topola balsamiczna	6	19	3	4	
10	Dereń świdwa skupina krzewów wysokości do 2,5 m, do zabezpieczenia parkanem na dł. 4 mb					
11	Wierzba szara	18	57	4	7	
12	Topola osika	22	69	5	15	
13	Topola osika	16	50	4	12	
14	Topola osika	8	25	3	5	
15	Wierzba szara	Krzew	Pow. 7 m <sup>2</sup>	3	3	Średnice pnia do 7 cm
16	Topola osika	24	75	6	15	
17	Topola osika	25	79	6	15	
18	Topola osika, wierzba szara podrost średnicy do 7 cm, 10 pni o obwodach na wysokości 5 cm poniżej 80 cm					
19	Wierzba szara	14 5	44 16	3	7	Sucha
20	Wierzba szara	16 12 13 17 16 14	50 38 41 53 50 44	5	7	Sucha
21	Wierzba szara	17 16 15 12 10 14	53 50 47 38 31 44	5	8	W 50% sucha
22	Wierzba szara	29	91	5	14	W 80% sucha
23	Wierzba krucha	38 21 19	119 66 60	6	16	Rozwidła się na wysokości 0,3 m
24	Topola balsamiczna	34	107	6	15	W 90% sucha
25	Topola balsamiczna	36 23	113 72	6	16	Rozwidła się na wysokości 0,3 m, pień średnicy 36 cm w 40% suchy
26	Topola balsamiczna	33	104	5	16	
27	Topola balsamiczna	22	69	4	15	
28	Topola kanadyjska	25	79	5	15	
29	Topola kanadyjska	27	85	5	14	

30	Topola balsamiczna	13	41	4	7	
31	Topola balsamiczna	25	79	5	16	
32	Topola balsamiczna	13	41	4	7	
33	Topola balsamiczna	26	104	5	15	
34	Topola kanadyjska	39	122	6	16	
35	Topola kanadyjska	44	168	6	16	
36	Klon zwyczajny	10 4	31 13	4	16	
37	Topola kanadyjska	33	104	6	16	
38	Dąb szypułkowy	29	91	6	14	
39A	Świerk pospolity	18	57	4	7	
39B	Świerk pospolity	24	75	4	7	
39C	Świerk pospolity	18	57	4	7	
39D	Świerk pospolity	18	57	4	7	
39E	Świerk pospolity	17	53	4	7	
39F	Świerk pospolity	22	69	4	7	
39G	Świerk pospolity	15	47	3	6	
39H	Świerk pospolity	14	44	3	6	
39I	Świerk pospolity	11	34	3	4	
39J	Sosna pospolita	30	94	6	10	
39K	Świerk pospolity	10	31	3	4	
39L	Świerk pospolity	19	60	4	7	
39Ł	Żywotnik zachodni	12 12	38	3	6	
39M	Sosna pospolita	27	38	6	10	
39N	Świerk pospolity	17	53	4	12	
39O	Świerk pospolity	22	100	4	12	
39P	Świerk pospolity	16	50	4	6	
39R	Śliwa pisarda	3 2	9 6	1,5	2	
40	Klon jawor, klon polny, topola kanadyjska, dereń świda, róża zwarty podrost średnicy do 10 cm, powierzchnia 21 m <sup>2</sup>					
40A	Jesion wyniosły, śliwa pisarda, lipa drobnolistna, dereń świda podrost średnicy do 5 cm					
40B	Pień	50	157	-	0,3	Do frezowania
40C	Pień	30	94	-	0,2	Do frezowania
40D	Pień	80	251	-	0,5	Do frezowania
40E	Pień	70	220	-	0,6	Do frezowania
40F	Pień	50	157	-	0,2	Do frezowania
40G	Pień	60	188	-	0,4	Do frezowania
41	Topola kanadyjska	45	141	6	18	
42	Topola kanadyjska	9	28	2	6	
43	Topola kanadyjska	19	60	4	8	
44	Topola kanadyjska	6	19	1,5	3	
45	Klon jawor podrost średnicy do 5 cm, obwody pni na wysokości 5 cm poniżej 50 cm, do zabezpieczenia parkanem na dł. 3 mb					
45A	Świerk pospolity	9	28	3	4	
45B	Róża dzika skupina krzewów wysokości do 1 m-sucha + podrost śliwy ałyczy średnicy do 5 cm, 10 pni					
46	Orzech włoski	25	79	4	5	
47	Klon polny podrost średnicy do 3 cm, obwody pni na wysokości 5 cm poniżej 50 cm, do zabezpieczenia parkanem na dł. 3 mb					
48	Dereń świda skupina krzewów wysokości do 2,5 m, do zabezpieczenia parkanem na dł. 5 mb					
49	Śliwa owocowa podrost średnicy do 4 cm, 13 pni					
50	Leszczyna pospolita	Krzew		3	3	Do zabezpieczenia parkanem na dł. 3 mb
51	Śliwa ałyczna	8 12 6	25 38 19	5	6	

		5 8 5	16 25 16			
52	Śliwa ałycza	9 7 7 5	28 22 22 16	4	5	
53	Śliwa ałycza	15 12 8 6 5 5	47 38 25 19 16 16	4	5	Na prywatnej posesji
54	Czereśnia owocowa	26	82	4	4	Na prywatnej posesji
55	Dereń świdwa	Krzew		2	2	Do zabezpieczenia parka- nem na dł. 4 mb
56	Orzech włoski	30 23 29	94 72 91	6	6	Rozwidła się na wysokości ,5 m, w 50% suchy, zamierają- cy, zagrzybiony, na wysoko- ści 0,6 m ubytek wgłębny pnia średnicy 20 cm
57	Róża dzika	Krzew		4	4	Do zabezpieczenia parka- nem na dł. 4 mb
58	Żywotnik zachodni	Krzew	Pow. 0,6 m <sup>2</sup>	0,6	1,6	2 sztuki
59	Rokitnik wąskolist- ny	Krzew	Pow. 1,7 m <sup>2</sup>	1,5	2	
60	Rokitnik wąskolist- ny	Krzew	Pow. 0,8 m <sup>2</sup>	1	1,1	
61	Rokitnik wąskolist- ny	Krzew	Pow. 1,7 m <sup>2</sup>	1,5	1,5	
62	Orzech włoski	9 5 5	28 25 25	3	3	
63	Czeremcha pospoli- ta	11 9 8 8	34 28 25 25	4	3	Sucha
64	Róża dzika	Krzew		2	2	Do zabezpieczenia parka- nem na dł. 2mb
65	Orzech włoski	5 5	16 16	2	2,5	
66	Jabłoń owocowa	12 11	38 34	3	3	Pień średnicy 11 cm suchy
67	Jabłoń owocowa	9	28	2	2	
68	Lilak pospolity	Krzew	Pow. 12 m <sup>2</sup>	4	4	
69	Dereń świdwa	Krzew		3	2	Do zabezpieczenia parka- nem na dł. 3mb
70	Śliwa owocowa	10	31	3	3	
71	Róża dzika, dereń świdwa skupina krzewów wysokości do 2,5 m, powierzchnia 31 m <sup>2</sup>					
71A	Róża dzika, lilak pospolity zwarta skupina krzewów + podrost jabłoni owocowej średnicy do 3 cm, powierzchnia 16 m <sup>2</sup>					
71B	Śliwa owocowa podrost średnicy do 3 cm, 15 pni, powierzchnia 7 m <sup>2</sup>					
71C	Kasztanowiec jadal- ny	18 14 9	57 44 28	5	6	

71D	Kasztanowiec jadalny	6 6 4 3 5 4 3 2 2 2 3 2	19 19 13 9 16 13 9 6 6 6 9 6	4	4	Forma wielopniowa, średnica pnia na wysokości 5 cm powyżej 50 cm
71E	Róża dzika zwarta skupina krzewów wysokości do 2 m, powierzchnia 12 m <sup>2</sup>					
71F	Róża dzika, lilak pospolity, śliwa owocowa zwarta skupina krzewów wysokości do 2,5 m, powierzchnia 36 m <sup>2</sup>					
71G	Orzech włoski	6 6 5 4 5 4 3 3	19 19 16 13 16 13 9 9	4	4	Pnie na wysokości 5 cm poniżej 50 cm
71H	Orzech włoski	6 5	19 16	2	3	Obwód pnia na wysokości 5 cm = 53 cm
72	Śliwa owocowa podrost średnicy do 8 cm, 20 pni o obwodach pni na wysokości 5 cm poniżej 50 cm					
73	Śliwa owocowa podrost średnicy do 10 cm, 15 pni o obwodach pni na wysokości 5 cm poniżej 50 cm					
74	Jabłoń owocowa	10 8	31 25	4	4	
75	Dereń świdwa, ligustr pospolity skupina krzewów wysokości do 2,5 m, powierzchnia 11 m <sup>2</sup>					
76	Ligustr pospolity, lilak pospolity skupina krzewów wysokości do 2 m, powierzchnia 10 m <sup>2</sup>					
77	Lilak pospolity, śliwa owocowa, róża dzika podrost średnicy do 10 cm, 25 pni o obwodach pnia na wysokości 5 cm poniżej 50 cm, powierzchnia 10 m <sup>2</sup>					
78	Dąb szypułkowy	12	38	3	5	
79	Orzech włoski	7	22	2	3	
80	Wierzba szara	Krzew	Pow. 12 m <sup>2</sup>	4	2	
81	Śliwa owocowa	14 15	44 47	4	3	
82	Śliwa owocowa podrost średnicy do 5 cm, powierzchnia 18 m <sup>2</sup>					
83	Dereń świdwa skupina krzewów wysokości do 2,2 m, powierzchnia 6 m <sup>2</sup>					
84	Dąb szypułkowy	26	82	6	8	

Opracował:

mgr inż. Marcin Czyżowski