



**BPBK s.a.**

Biuro Projektów  
Budownictwa  
Komunalnego  
spółka akcyjna  
w Gdańsku

ul. Jana Uphagena 27, 80-237 Gdańsk-Wrzeszcz  
tel. centr.: 58 341-40-11, fax: 58 341-89-46, e-mail: dn@bpbk.com.pl

**Egzemplarz 1**

**Umowa nr C.R. UM 42/2004  
Poz. Etap Ic/PW/12**

## PROJEKT WYKONAWCZY

*Branża:* **ARCHITEKTURA**

*Nazwa opracowania:* **PROJEKT ARCHITEKTONICZNY PRZYSTANKÓW  
„TURKUSOWA” + OŚWIETLENIE**

*Przedsięwzięcie:* **Budowa Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju  
na odcinku od Basenu Górniczego do osiedla Kijewo**

*Zadanie:* **Etap Ic – Budowa Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju na  
odcinku od Basenu Górniczego do pętli przy ulicy  
Turkusowej**

*Zamawiający / Inwestor:* **Gmina Miasto Szczecin  
Pl. Armii Krajowej 1  
70-456 Szczecin**

<i>Projektant</i>	mgr inż. arch. <b>Jacek Śliwiński</b>	<i>specj.: architektoniczna</i> <i>upr. nr 15/Gd/00; Izba PO-0522</i>	
<i>Sprawdzający</i>	mgr inż. arch. <b>Anna Smółko</b>	<i>specj.: architektoniczna</i> <i>upr. nr 376/OL/94; Izba PO-0463</i>	
<i>Inżynier Projektu</i>	mgr inż. <b>Mariusz Sobczyk</b>	<i>specj.: konstrukcyjno-inżynierska</i> <i>upr. nr 4421/Gd/90; izba POM/BM/4451/01</i>	
<i>Stanowisko</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Specjalność, numer uprawnień</i>	<i>Podpis</i>

Gdańsk, marzec 2011 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.



## ZESPÓŁ PROJEKTOWY

<i>L P</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres opracowania projektu budowlanego</i>	<i>Specjalność i numer posiadanych uprawnień budowlanych. Podpis</i>
1.	mgr inż. arch. Jacek Śliwiński	- architektura	<i>specj.: architektoniczna upr. nr 15/Gd/00</i>
2.	mgr inż. Jacek Dobkowski	- konstrukcja	<i>specj.: konstrukcyjno – budowlana upr. nr BK. II F.7342/1314/98</i>
3.	mgr inż. Piotr Bukhardt	- instalacje elektryczne	<i>specj.: elektryczna upr. POM/0148/POOE/06</i>

# **BUDOWA SZCZECIŃSKIEGO SZYBKIEGO TRAMWAJU NA ODCINKU**

## **OD BASENU GÓRNICZEGO DO OSIEDLA KIJEW**

**Etap Ic – Budowa SST na odcinku od Basenu Górniczego  
do pętli przy ulicy Turkusowej**

### **PRZYSTANKI „TURKUSOWA”**

### **PROJEKT ARCHITEKTONICZNY + OŚWIETLENIE**

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

### **CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **1. OPIS DO CZĘŚCI ARCHITEKTONICZNEJ**

- 1.0 Podstawa opracowania
- 1.1 Opis ogólny przystanku
- 1.2 Elementy architektoniczne przystanku
  - 1.2.1 Wiata przystankowa
  - 1.2.2 Siedziska dla pasażerów
  - 1.2.3 Pojemniki na śmieci
  - 1.2.4 Balustrada rozdzielająca R1 balustrady i poręcze

#### **2. OPIS DO CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ**

- 2.1.0 Wiata wolnostojąca i zadaszenie kładki .
  - 2.1.1. Materiały wyjściowe do opracowania
  - 2.1.2. Fundamenty
  - 2.1.3. Konstrukcja wiaty.
- 2.2.0. Konstrukcja siedzisk mocowanych do wiaty Ł1.
  - 2.2.1 Konstrukcja nośna
- 2.3.0. Konstrukcja siedzisk mocowanych do ściany żelbetowej Ł3.
  - 2.3.1 Konstrukcja nośna
- 2.4.0. Konstrukcja siedzisk wolnostojących Ł2.

2.4.1. Fundamenty

2.4.2 Konstrukcja nośna

2.5.0. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

2.6.0. Zabezpieczenie przeciwwilgociowe elementów betonowych fundamentów

### 3. OPIS DO PROJEKTU OŚWIETLENIA

## **ZAŁĄCZNIKI**

Obliczenia do oświetlenia

Karty katalogowe proponowanych opraw oświetleniowych

Zestawienia

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

### RYSUNKI ZESTAWCZE

LP	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA	NR RYSUNKU
1	Rzut i przekroje przystanku	1:200	1
2	Rozmieszczenie opraw oświetleniowych	1:200	2
3	Rzut i przekroje przystanków pobocznych	1:200	3
4	Rozmieszczenie opraw oświetleniowych przystanków pobocznych	1:200	4

### RYSUNKI SZCZEGÓŁOWE ELEMENTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY

LP	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA	NR RYSUNKU
5	Balustrada BW1, BW1A, BW1B	1:20	5
6	Balustrada BW2	1:20	6
7	Balustrada BW3	1:20	7
8	Balustrada BW4	1:20	8
9	Balustrada BS1	1:20/1:5	9
10	Mocowanie balustrady BW1, BW1A, BW1B – W2	1:2	10
11	Siedzisko Ł4	1:20/1:5	11
12	Zestawienie modułowe siedzisk Ł4	1:20/1:10	12
13	Detale połączeń balustrad typu BW – W1	1:2	13
14	Balustrada rozdzielająca typu R2	1:10/1:5	14
15	Balustrada rozdzielająca typu R3	1:10/1:5	15
16	Element uzupełniający R1B	1:10/1:5	16
17	Wiata wolnostojąca W1A	1:50	17

### RYSUNKI ELEMENTÓW TYPOWYCH

LP	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA	NR RYSUNKU
18	Siedzisko	1:20/1:5	18
19	Element mocujący SM1	1:2	19
20	Podłokietnik SP1	1:5	20
21	Element mocujący SM2	1:2	21
22	Zestawienie modułowe siedzisk Ł1, Ł2, Ł3	1:20/1:10	22
23	Balustrada rozdzielająca typu R1	1:10/1:5	23
24	Wiata wolnostojąca W1	1:50	24
25	Pojemnik na śmieci K1	1:10/1:5	25
26	Poliwęglan	1:50	26
27	Element uzupełniający R1A	1:10/1:5	27

### KONSTRUKCJA WIATY WOLNOSTOJĄCEJ W1

LP	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA	NR RYSUNKU
1	Rzut fundamentów	1:50	K01
2	Rzut słupów i tężników	1:50	K02
3	Rzut płatwi, widok i przekrój poprzeczny	1:50	K03

4	Rygiel RG1	1:10	K04
5	Stężenia T1 i K1	1:10	K05
6	Płatwie P1 i P2	1:10	K06
7	Słup S1	1:10	K07
8	Listwa okapowa KP1, KP3, KP4 i KP5	1:10	K08
9	Listwa okapowa KP2	1:10	K09
10	Kotwy fundamentowe KF1 KF2	1:5	K10
11	Fundamenty – Stopa F1.1 i F2	1:25	K11
12	Ramka BS1 i wspornik Ws1	1:10	K12
13	Ramka BS1 i wspornik Ws2	1:10	K13
14	Kotwy fundamentowe KF3	1:5	K14
15	Fundamenty F3	1:25	K15

#### KONSTRUKCJA WIATY WOLNOSTOJĄCEJ W1A

LP	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA	NR RYSUNKU
1	Rzuty fundamentów, słupów rygli i tężników	1:50	K16
2	Rzut płatwi, widok i przekrój poprzeczny	1:50	K17
3	Rygiel RG1	1:10	K18
4	Płatwie P1 i P2	1:10	K19
5	Listwa okapowa KP1, KP3, KP4 i KP5	1:10	K20
6	Listwa okapowa KP2	1:10	K21
7	Kotwy fundamentowe KF1	1:5	K22
8	Fundamenty – Stopa F1.1	1:25	K23
9	Ramka BS2 i wspornik Ws2a	1:10	K24
10	Kotwy fundamentowe KF3	1:5	K25
11	Fundamenty F3	1:25	K26

#### OŚWIETLENIE

LP	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA	NR RYSUNKU
1	Oświetlenie przystanku – Plan sytuacyjny		E01
2	Oświetlenie przystanku – Rozmieszczenie		E02
3	Oświetlenie przystanku – Schemat		E03

# CZĘŚĆ OPISOWA

## 1 OPIS DO CZĘŚCI ARCHITEKTONICZNEJ

### 1.0 Podstawa opracowania

- 1 Umowa Nr 9390 zawarta pomiędzy Gminą Miasta Szczecin a Biurem Projektów Budownictwa Komunalnego S.A. w Gdańsku.
- 2 Notatka ze spotkania w WIM UM Szczecin z dnia 05.03.2004 r.
- 3 Protokół ze spotkania w WIM UM Szczecin z dnia 16.04.2004 r. w sprawie realizacji projektu budowy SST
- 4 Mapa do celów projektowych w skali 1:500 w wersji elektronicznej z inwentaryzacją uzbrojenia
- 6 Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu Nr I/276/00 wydana przez Urząd Miejski w Szczecinie w dniu 14.06.2000 r
- 7 Decyzja Nr I/128/02 wydana przez Urząd Miejski w Szczecinie w dniu 05.04.2002r.
- 8 Normy
- 9 Koncepcja architektoniczna opracowana przez BPBK s.a.
- 10 Projekty innych branż

### 1.1 Opis ogólny przystanku

Projekt przystanku zawiera rozwiązania elementów małej architektury i ich rozmieszczenie w obrębie platform przystankowych na trasie Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju.

Przystanek Turkusowa linii Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju zlokalizowany został na torach przelotowych projektowanej pętli tramwajowej pośredniej. Przystanki znajdują się na poziomie terenu, jednak z uwagi na ruch pieszych, połączono je z tunelem pod linią tramwajową. do tunelu prowadzą obudowane ścianami oporowymi schody oraz pochylnie dla ruchu niepełnosprawnych. Przystanek składa się z utwardzonych platform peronowych na terenie oraz elementów małej architektury takich jak wiata przystankowa, ławeczki, kosze na śmieci, balustrady, poręcze i barierki wydzielające.

## **1.2 Elementy architektoniczne przystanku**

### **1.2.1 Wiata przystankowa**

Konstrukcję wiaty stanowią elementy stalowe, szczegółowo wyspecyfikowane w części konstrukcyjnej opracowania.

Zadaszenie wykonane jest z płyt poliwęglanowych jednowarstwowych mocowanych systemowo do płatew stalowych.

Wykończenie – elementy stalowe ocynkowane lub malowane na kolor RAL 9006.

### **1.2.2 Siedziska dla pasażerów**

Konstrukcja pojedynczego siedziska – wykonana z giętej rury  $\phi 40$ . Wypełnienie z siatki stalowej zgrzewanej do elementów konstrukcji.

Pojedyncze elementy zestawiane w moduły po 5 siedzisk łączone poprzez mocowanie do ramy z profili stalowych C80. Łączenie elementów siedzisk do ramy za pomocą elementów łączących SM1 według rysunku.

Zestaw siedzisk stanowią 2 symetryczne moduły (łącznie 10 siedzeń).

Przy skrajnych siedziskach zamontowane podłokietniki wykonane z giętych rur  $\phi 40$ , mocowanych za pomocą elementów łączących SM1 według rysunku.

Oparcie zestawu siedzisk (stojące na gruncie i mocowanie do wiaty) według projektu konstrukcyjnego.

Wykończenie – stal ocynkowana lub malowana na kolor RAL 9006.

### **1.2.3 Pojemniki na śmieci**

Pojemniki na śmieci występują w dwóch rodzajach: jako mocowane do wiaty i wolnostojące.

Konstrukcja wykonana z giętej rury  $\phi 40$  i obręczy z blachy stalowej wg. rysunku.

Wypełnienie z siatki cięto-ciągnionej. Wkład – pojemnik z blachy stalowej ocynkowanej.

Podstawa pod kosz wolnostojący wg. rysunku na fundamencie betonowym.

Wykończenie – stal ocynkowana lub malowana na kolor RAL 9006.

Fundamentowanie – beton B25 na podsypce piaskowej. Wymiary wg. rysunku.

### **1.2.4 Balustrada rozdzielająca R1, balustrady i poręcze**



Balustrada R1 mocowana w osi torowiska, pozostałe mocowane do konstrukcji żelbetowej.

Mocowanie do elementów betonowych – kotwy typu HILTI.

Moduł balustrad stanowią słupki z rury stalowej kwadratowej 80x80 i wypełnienie – rama spawana z rur kwadratowych 40x40 i szczeblinek z płaskownika 40x5.

Elementy wypełnienia skręcane ze słupkami śrubami M80.

Poręcze z rury kwadratowej 50x50 na wspornikach z płaskownika 40x10

Wykończenie – stal ocynkowana lub malowane na kolor RAL 9006.

## **2 OPIS DO CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ**

### **2.1. Wiata wolnostojąca.**

#### **2.1.1. Materiały wyjściowe do opracowania**

- a) Projekt budowlano - architektoniczny
- b) Wymagania techniczne wg Polskich Norm Budowlanych.

#### **2.1.2. Fundamenty**

Jako fundamentowanie wiaty przyjęto stopy fundamentowe, żelbetowe, monolityczne. Stopy: **F1 /120x120x70/** i **F2 /90x90x50/**. Realizacja z **betonu B-20**, zbrojone stalą: pręty główne **34GS (A-III)**. Posadowienie fundamentów obiektu, płaskie o poziomach posadowienia -1.10; -0.70 p.p.t (zaprojekt. podsypkę do poziomu przemarzania). Pod fundamentami należy wykonać podlewkę z betonu B-7.5 o gr. 10cm. Słupy i rygle opierające się na tych fundamentach kotwiona za pomocą kotew fundamentowych **KF1 i KF2** osadzonych w stopach (z możliwością rektyfik.). Wykonane warsztatowo kotwy KF należy osadzić wg. rys szczeg., w trakcie betonowania należy zabezpieczyć gwinty śrub kotwiących, wymaga się nadzoru geodezyjnego dla ustawienia kotew fundamentowych. Następnie należy osadzić szkielet konstrukcji stalowej oraz obetonować śruby kotwiące (po rektyfikacji).

Przyjęto występowanie bezpośrednio pod fundamentami gruntów słabo nośnych o nośności min.  $q_f=200$  kPa, w przypadku występowania gruntów o niższej nośności lub nienośnych (np. torfy, namuły, glina miękkoplastyczna) fakt ten należy zgłosić projektantowi. Oceny nośności musi dokonać uprawniony geolog. Pod stopą F2 należy wykonać podsypkę żwirowo-piaskową gr. 30cm zagęszczoną warstwami co

15 cm do  $I_D=0.60$  (do poziomu przemarzania) , pod stopą F1 analogiczna podsypka o gr. 20cm.

### **2.1.3. Konstrukcja wiaty.**

#### **a) konstrukcja nośna**

Konstrukcję składa się z rygli **RG1** wykonanych jako blachownica z blach o szerokości 100mm o grubości pasów 8mm i grubość środnika 6mm , wysokość środnika o zmienna (100÷204mm) , blachy zespawane spoiną pachwinową 4mm . Geometria rygla dostosowano do geometri wiaty przechodząca od pionowego elementu opartego na stopie fund. F1 do poziomego zadaszenia wiaty .

Pozioma część oparta na słupie **S1** w postaci rur kwadratowych **100x100x5** za pośrednictwem stężeń **T1** i **K1** w postaci rury **44.5/5** , które nadając sztywność w lini słupów. Stężenie K1 ma możliwość regulacji dzięki połączeniu poprzez regulowany nagwintowany pręty.

Słup S1 posadowiony na stopie fundamentowej F2.

Do części pionowej rygla zamocowano konstrukcję wsporczą siedzisk ( jako odrębne opracowanie)

Słupy S-1 i rygle RG1 mocowane są do fundamentów poprzez kotwy KF ( $\phi 12$  z gwintem M12 ) wypuszczone z głowic stóp fundamentowych i słupków fundamentowych , na dolnej śrubie rektyfikacyjnej ustawia się blaszkę z otworem o średnicy  $\phi 13$  , a na niej podstawę słupa

z otworem 18mm. Następnie zakłada się od góry taką samą blaszkę i dokręca od góry. (co umożliwia na łatwą rektyfikację) po zmontowaniu całego szkieletu należy górne blaszki przyspawać do podstawy słupa spoiną pachwinową gr. 4mm .

W przypadku wiaty stanowiącej zadaszenie kładki żelbetowej słupy i rygle zamocowane do konstrukcji kładki za pomocą kołków HILTI HIT-RE 500 tuleja -HIS-N 10/110-5.8 , są to kołki wklejane , pod blachę czołowa zakotwienie należy zastosować jako podlewkę zaprawę cementowo-polimerową o gr. 1cm. W wiacie na kładce nie występują siedziska natomiast zamocowanie osłon przeciwporażeńowych wg. odrębnego opracowania.

Realizacja elementów konstr. głównej ze stali **St3SX** (poza elementami oznacz. na rys. szczeg.)

#### **b) Konstrukcja dachu .**

Przyjęto zadaszienia o pokryciu z poliwęglanu o spadku 3.5%. Na ryglach RG1 wykonano płatwie **P1** i **P2** w postaci **rura kwadratowa 60x40x3** jako konstr, wsporczą zadaszienia . Płatwie połączone z ryglami i ze sobą jako belka ciągła za pomocą śrubM8 .

Jako pokrycie wiaty przyjęto poliwęglan mocowany do płatwi wkrętami samowiercącymi z podkładką uszczelniającą (max  $\phi 5.5$ ) wg. przyjętego systemu poliwęglanu.

Dach wykończony na brzegach listwą stalową KP1÷KP5 o gr. 5mm mocowana do płatwi P1 i P2 za pomocą wkrętów samowiercących  $\phi 5.5/19$  (wg. rys szczeg.)

Realizacja elementów konstrukcji dachu ze stali **St3SX** (poza elementami oznacz. na rys. szczeg.)

## **2.2. Konstrukcja siedzisk mocowanych do wiaty Ł1.**

### **2.2.1 Konstrukcja nośna**

Konstrukcję wsporczą siedzisk wiaty zaprojektowano jako wsporniki **Ws1** w postaci **dwuteownika 100HEB** mocowanego do rygla wiaty doczołowo za pomocą 4 śrub M12 (otwory wykonywane na budowie). Na wspornikach wykonano ramki **BS1** w postaci ramy z **ceownika 80** przykręcane do wspornika śrubami M8 . Ramki BS1 stanowią zasadnicze oparcie dla siedzisk (otwory pod mocowanie siedzisk wg. detalu siedzisk).

Realizacja elementów konstrukcji dachu ze stali **St3SX**.

## **2.3. Konstrukcja siedzisk wolnostojących Ł2.**

### **2.3.1. Fundamenty**

Jako fundamentowanie wiaty przyjęto stopy fundamentowe, żelbetowe , monolityczne. Stopy: **F3 /55x55x50/** . Realizacja z **betonu B-20** , zbrojone stałą : pręty główne **34GS (A-III)** . Posadowienie fundamentów obiektu , płaskie o poziomach posadowienia -0.70 p.p.t (zaprojekt. podsypkę do poziomu przemarzania). Pod fundamentami należy wykonać podlewkę z betonu B-7.5 o gr. 10cm . Pod stopą należy wykonać podsypkę żwirowo-piaskową gr. 30cm zagęszczoną warstwami co 15 cm do  $I_D=0.60$  (do poziomu przemarzania). Słupy i rygle opierające się na tych fundamentach kotwiona za pomocą kotew fundamentowych **KF3** osadzonych w stopach .Wykonane warsztatowo kotwy KF należy osadzić wg. rys szczeg., w trakcie betonowania należy zabezpieczyć gwinty śrub kotwiących , wymaga się nadzoru geodezyjnego dla ustawienia kotew

fundamentowych . Następnie należy osadzić szkielet konstrukcji stalowej oraz obetonować śruby kotwiące .

Przyjęto występowanie bezpośrednio pod fundamentami gruntów słabo nośnych o nośności min.  $q_f=200$  kPa , w przypadku występowania gruntów o niższej nośności lub nienośnych (np. torfy, namuły , glina miękkoplastyczna) fakt ten należy zgłosić projektantowi.

Oceny nośności musi dokonać uprawniony geolog.

### **2.3.2 Konstrukcja nośna**

Konstrukcję wsporczą siedzisk wiaty zaprojektowano jako wsporniki **Ws2** w postaci **dwuteownika** , występuje element poprzeczki poziomej i słupka kotwionego do fundamentu. Wspornik posadowiony na stopie fundamentowej F2 poprzez kotwę KF3 ( $\phi 12$  z gwintem M12 ) wypuszczone ze stopy fundamentowej . Na wspornikach wykonano ramki **BS1** w postaci ramy z **ceownika 80** przykręcane do wspornika śrubami M8 . Ramki BS1 stanowią zasadnicze oparcie dla siedzisk (otwory pod mocowanie siedzisk wg. detalu siedzisk). Realizacja elementów konstrukcji ze stali **St3SX**.

### **2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych**

Elementy stalowe należy oczyścić do drugiego stopnia czystości i pomalować 2x farbą podkładową ( $60\mu\text{m}$ ) i 2x farbą nawierzchniową ( $60\mu\text{m}$  i  $30\mu\text{m}$ ) .

### **2.5. Zabezpieczenie przeciwwilgociowe elementów betonowych fundamentów**

Na podłoże fundamentowe w postaci podlewki z betonu: B-7.5 o gr. 10cm - folia budowlana , izolacyjna. Jako izolację pozostałej części zastosowano izolację bitumiczną w postaci abizolu R +2P . Należy zastosować do betonu dodatki , uszczelniające i uplastyczniające masę betonową typu "Hydrozol" w ilości 1,5% masy) i "Klutan R" ( w ilości 0,45%).

### **3 OPIS DO CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ**

#### **3.1. Zasilanie i pomiar energii**

Do zasilania przystanku w energię elektryczną przewidziano budowę *Rozdzielnicy Przystanku Turkusowa – RPT*. Rozdzielnicę powyższą należy zasilić włącznikiem - linią kablową YKY 5x10 o dł. L=4m z usytuowanego obok złącza kablowo-pomiarowego SP4.1.

Przylącze elektroenergetyczne zasilające złącze kablowo-pomiarowe oraz ono samo zostały ujęte w odrębnym opracowaniu projektowym, wchodzącym w skład całościowej dokumentacji technicznej dotyczącej budowy SST.

Lokalizację rozdzielniczy RPT pokazano na planie sytuacyjnym – rys. Nr E1., natomiast jej schemat na rys. Nr E3.

#### **3.2. Budowa instalacji oświetleniowej przystanku**

Instalacje oświetlenia przystanku należy wykonać kablami typu YKY 3x4 (główne obwody pomiędzy puszkami) oraz przewodami YDY 3x1,5 (połączenia między puszką a oprawą). Kable należy układać doziemnie zgodnie z postanowieniami normy N-SEP-E-004, lub prowadzić w rurkach ochronnych instalacyjnych z tworzywa sztucznego ujętych w konstrukcji przystanku. Obwody oświetlenia przystanku zasilane będą z RPT. Podział i funkcje poszczególnych obwodów przedstawiono na schemacie – rys. Nr E3.

#### **3.3. Oprawy i źródła światła**

Do oświetlenia przystanku zastosowano oprawy Designplan z świetlówkowymi źródłami światła oraz lampami metalohalogenkowymi dla opraw montowanych na słupach.

Sterowanie oświetleniem, podział na obwody oraz funkcje poszczególnych obwodów przedstawiono na rys. nr E2 i E3. Wszystkie oprawy wykonane jako wandaloodporne z kloszami z poliwęglanu. Oprawy mocować do konstrukcji w sposób trwały, odporny na drgania.

Typy opraw oraz ich ilość zostały dobrane przez firmę EuroLight we współpracy z architektem projektu przystanku. Dokładne umiejscowienie opraw na konstrukcji przystanku ujęto w opracowaniach branży architektonicznej i konstrukcyjnej.

#### **3.4. Zasilanie Tablic Informacji Pasażerskiej**

W dokumentacji przewidziano możliwość zasilenia Tablic Informacji Pasażerskich (TIP) na przystanku. Linię zasilającą ewentualne TIP'y należy wyprowadzić z RPT, gdzie zarezerwowano miejsce pod przyłączenie tablic.

### **3.5. Zasilanie przepompowni ścieków oraz wód deszczowych**

Z RPT należy wyprowadzić obwody zasilania przepompowni ścieków – PS1 oraz wód deszczowych – Pd2. Zasilanie przepompowni wykonać kablem YKY 5x4.

Obok studni, w których zaprojektowano pompy, należy usytuować szafę z aparaturą kontrolno-pomiarową i sterowniczą (AKPiS) dostarczaną wraz z pompą przez producenta – wg wytycznych dokumentacji WOD-KAN. W studni linię kablową zakończyć w obudowie IP66 na listwie zaciskowej Lz6. Przewody zasilające pompę dostarcza producent.

### **3.6. Obliczenia techniczne**

#### **3.6.1. Spadki napięcia**

Obliczony spadek napięcia od miejsca przyłączenia do najdalszego odbioru wynosi 2,21%.

#### **3.6.2. Ochrona od porażeń**

Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażeń przedstawiono w tabelach załączonych do projektu.

**Przystanek Turkusowa - oświetlenie przystanku**  
**SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEN**

Lp.	POCZĄTEK OBWODU Stacja transformatorowa T-4435				DANE OBWODU					KONIEC OBWODU				WNIOSKI	
	Transformator [ kVA ]	bezpiecznik	Ia	t max	przekrój żyły fazowej	przekrój żyły PE	długość obwodu	przewodność właściwa	reaktancja jednostkowa	Rzw	Xzw	Zs	Izw		Zs x Ia x 1,25
1	63	[ A ]	[ A ]	[ s ]	[mm2]	[m]	[m/Ω*mm2]	[mΩ/m]	[ Ω ]	[ kA ]	[ V ]				
	R	X	YKY 4x25, L=85m												
	0,018	0,030	80	5	25	25	85	56	0,08	0,15	0,04	0,16	1,46	79	
2	ZKP - SP 4.1				YKY 5x10, L=5m					RPT					Zerowanie skuteczne
	0,152	0,044	40	5	10	10	5	56	0,08	0,17	0,04	0,18	1,30	88	Zerowanie skuteczne
	RPT				YKY 3x4, L=120m					najdalsza oprawa					
3	0,171	0,044	10	50	4	4	120	56	0,08	1,35	0,06	1,35	0,17	84	Zerowanie skuteczne

1. Czas wyłączenia **5 sekund** przyjęto wg PN-91/E-05009/41. Spełnienie tego warunku

oznacza czas wyłączenia poniżej 5 sekund dla obwodów rozdzielczych.

2. **Ia** - prąd zapewniający szybkie wyłączenie odczytany z charakterystyki bezpiecznika wg. PN - 87 / E-93100/05 dla danego czasu wyłączenia

3. **Uo** - napięcie fazowe 230 V

4. **Zs** - obliczona oporność pozorna pętli zwarcia

5. Jeżeli na końcu każdego obwodu będzie spełniony warunek **Zs x Ia x 1,25 < Uo** to zerowanie będzie skuteczne

6. Sprawdzenia dokonano dla słupa o najtrudniejszych parametrach wyjściowych

**Przystanek Turkusowa - oświetlenie dojścia do przystanku**  
**SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ**

Lp.	POCZĄTEK OBWODU				DANE OBWODU						KONIEC OBWODU				WNIOSKI							
	Stacja transformatorowa T-4435				bezpiecznik	I <sub>a</sub>	t max	przekrój żyły fazowej	przekrój żyły PE	długość obwodu	przewodność właściwa	reaktancja jednostkowa	R <sub>zw</sub>	X <sub>zw</sub>		Z <sub>s</sub>	I <sub>zw</sub>	Z <sub>s</sub> x I <sub>a</sub> x 1,25				
	Transformator [ kVA ]																					
1	63	[ A ]	[ A ]	[ s ]	[mm2]	[m]	[m/Ω*mm2]	[mΩ/m]	[ Ω ]	[ kA ]	[ V ]	ZKP - SP 4.1										
	R	X																				
	0,018	0,030	80	400	5	25	25	85	56	0,08	0,15	0,04	0,16	1,46	79	Zerowanie skuteczne						
2	ZKP - SP 4.1				YKY 5x10, L=5m												RPT			Zerowanie skuteczne		
	0,152	0,044	40	400	5	10	10	5	56	0,08	0,17	0,04	0,18	1,30	88	Zerowanie skuteczne						
	RPT				YKY 5x10, L=220m												najdalsza oprawa			Zerowanie skuteczne		
3	0,171	0,044	16	80	0,4	10	10	220	56	0,08	1,04	0,08	1,04	0,22	104	Zerowanie skuteczne						

1. Czas wyłączenia **5 sekund** przyjęto wg PN-91/E-05009/41. Spełnienie tego warunku oznacza czas wyłączenia poniżej 5 sekund dla obwodów rozdzielczych.

2. **I<sub>a</sub>** - prąd zapewniający szybkie wyłączenie odczytany z charakterystyki bezpiecznika wg. PN - 87 / E-93100/05 dla danego czasu wyłączenia

3. **U<sub>o</sub>** - napięcie fazowe 230 V

4. **Zs** - obliczona oporność pozorna pętli zwarcia

5. Jeżeli na końcu każdego obwodu będzie spełniony warunek **Zs x I<sub>a</sub> x 1,25 < U<sub>o</sub>** to zerowanie będzie skuteczne

6. Sprawdzenia dokonano dla słupa o najtrudniejszych parametrach wyjściowych



**Przystanek Turkusowa - zasilanie przepompowni**  
**SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEN**

Lp.	POCZĄTEK OBWODU				DANE OBWODU						KONIEC OBWODU				WNIOSKI	
	Stacja transformatorowa T-4435				przekrój żyły fazowej	przekrój żyły PE	długość obwodu	przewodność właściwa	reaktancja jednostkowa	Rzw	Xzw	Zs	Izw	Zs x Ia x 1,25		
	Transformator [ kVA ]	bezpiecznik	Ia	t max												
1	63		[ A ]	[ s ]	[mm2]	[m]	[m/Ω*mm2]	[mΩ/m]	[ Ω ]				[ kA ]	[ V ]	WNIOSKI	
	R	X				YKY 4x25, L=85m										
	0,018	0,030	80	5	25	25	85	56	0,08	0,15	0,04	0,16	1,46	79		
2	ZKP - SP 4.1				YKY 5x10, L=50m						RPT				Zerowanie skuteczne	
	0,152	0,044	40	5	10	10	5	56	0,08	0,17	0,04	0,18	1,30	88		
	RPT				YKY 5x4, L=50m						pompa					
3	0,171	0,044	16	0,4	4	4	50	56	0,08	0,66	0,05	0,66	0,35	133	Zerowanie skuteczne	

1. Czas wyłączenia **5 sekund** przyjęto wg PN-91/E-05009/41. Spełnienie tego warunku oznacza czas wyłączenia poniżej 5 sekund dla obwodów rozdzielczych.
2. **I<sub>a</sub>** - prąd zapewniający szybkie wyłączenie odczytany z charakterystyki bezpiecznika wg. PN - 87 / E-93100/05 dla danego czasu wyłączenia
3. **U<sub>o</sub>** - napięcie fazowe 230 V
4. **Z<sub>s</sub>** - obliczona oporność pozorna pętli zwarcia
5. Jeżeli na końcu każdego obwodu będzie spełniony warunek **Z<sub>s</sub> x I<sub>a</sub> x 1,25 < U<sub>o</sub>** to zerowanie będzie skuteczne
6. Sprawdzenia dokonano dla słupa o najtrudniejszych parametrach wyjściowych

## **ZAŁĄCZNIKI**

Obliczenia do oświetlenia

Karty katalogowe proponowanych opraw oświetleniowych

Zestawienia