

# PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**TEMAT:** Projekt budowy linii kablowych elektroenergetycznych nN 0,4kV zasilających bramy oraz szlabany wjazdowe

**LOKALIZACJA:** Remont Ogrózenia Terenu Zajezdni Tramwajowej w Gdańsku Nowym Porcie,  
ul. Władysława IV/12, dz. nr 215/2, obręb nr 61

**INWESTOR:** Gdańskie Autobusy i Tramwaje Sp. z o.o.  
ul. Jaśkowa Dolina 2, 80-252 Gdańsk

**BRANŻA:** Elektryczna

**PROJEKTANT:** mgr inż. Andrzej Popielski

upr. bud. w spec. instalacji w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi b/o nr 88/Gd/01.

**OPRACOWAŁ:** EK-ENERGIA inż. Patryk Estrop

ul. Marsa 22 C/5, 80-299 Gdańsk, tel.: 516 359 887

Data: 04.2017

## **Spis treści**

### **1. Opis techniczny**

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Założenia projektowe
- 1.3. Stan istniejący
- 1.4. Zasilanie bram i szlabanów wjazdowych
- 1.5. Linie kablowe
- 1.6. Ochrona przeciwporażeniowa
- 1.7. Uwagi dla wykonawcy
- 1.8. Uwagi końcowe

### **2. Obliczenia techniczne**

### **3. Załączniki**

- 3.1. Oświadczenie
- 3.2. Uprawnienia Projektanta
- 3.3. Ubezpieczenie Projektanta
- 3.4. Informacja BOIZ

### **4. Spis rysunków**

- 4.1. Rys. E/1. Plan zagospodarowania terenu - instalacje elektryczne.
- 4.2. Rys. E/2. Schemat zasilania (słup nr 1)
- 4.3. Rys. E/3. Schemat zasilania (słup nr 2)

## **1. Opis techniczny**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy budowy linii kablowych elektroenergetycznych nN 0,4kV zasilających projektowane bramy oraz szlabany wjazdowe na terenie zajezdni tramwajowej w Gdańsku, ul. Władysława IV/12, dz. nr 215/2, obręb nr 61. Projekt swym zakresem obejmuje:

- budowę linii kablowych elektroenergetycznych nN 0,4kV;
- montaż i modernizację puszek przyłączeniowych elektroenergetycznych;
- podłączenie elektryczne proj. bram oraz szlabanów wjazdowych;
- ochronę przeciwporażeniową.

### **1.2. Założenia projektowe**

Niniejszy projekt został opracowany na podstawie:

- założeń branżowych;
- podkładów architektonicznych oraz wytycznych inwestora;
- wieloarkuszowej normy PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. z 2002 r. Nr 75 z późniejszymi zmianami);
- Normy N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa".

### **1.3. Stan istniejący**

Obecnie na działce przeznaczonej pod teren inwestycji znajdują się słupy trakcyjne i oświetleniowe. Na słupach zamontowane są hermetyczne puszki przyłączeniowe elektroinstalacyjne, z szynami rozgałęźnymi instalacji elektrycznej, dedykowane dla zasilania gniazd wtyczkowych zewnętrznych. Zasilanie istniejących puszek przyłączeniowych wykonane zostało kablami YKY 2x4mm<sup>2</sup> (zas. jednofazowe) oraz YKY 4x4mm<sup>2</sup> (zas. trójfazowe). Wyżej wymienione zasilanie w układzie sieciowym TN-C, jest niezgodne z

obowiązującymi przepisami. W ramach gwarancji Inwestor nakaże Wykonawcy w/w instalacji wymianę istniejących kabli zasilających, na kable odpowiednio YKY 3x4mm<sup>2</sup> (zas. jednofazowe) oraz YKY 5x4mm<sup>2</sup> (zas. trójfazowe) - układ sieciowy TN-S.

Na obszarze inwestycji występuje następujące uzbrojenie podziemne:

- linie kablowe telefoniczne i elektroenergetyczne nn oraz SN;
- sieć wodociągowa i kanalizacyjna.

#### **1.4. Zasilanie bram i szlabanów wjazdowych**

Zasilanie bramy oraz szlabanu wjazdowego nr 5 wykonać kablem YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> z istniejącej puszkii przyłączeniowej zamontowanej na słupie oświetleniowym nr 1. Schemat podłączenia przedstawiono na rysunku nr E/2. Trasę linii kablowej oraz lokalizację puszkii przyłączeniowej bramy oraz szlabanu przedstawiono na rysunku nr E/1.

Zasilanie bram wjazdowych nr 2, 3, 4 oraz szlabanów wjazdowych nr 2, 3, 4a i 4b wykonać kablami YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> z projektowanej puszkii przyłączeniowej zamontowanej na słupie oświetleniowo-trakcyjnym nr 2. Zastosować puszkę elektroinstalacyjną, wykonaną w stopniu ochrony min. IP65 (np. f. Elektroplast). Projektowaną puszkę przyłączeniową zasilić kablem YKY 5x4mm<sup>2</sup> z istniejącej puszkii instalacyjnej opisanej jako "Gniazdo 230V TS202". Schemat podłączenia przedstawiono na rysunku nr E/3. Trasę linii kablowej oraz lokalizację puszek przyłączeniowych bram oraz szlabanów przedstawiono na rysunku nr E/1.

Podłączenie elektryczne bram oraz szlabanów wjazdowych wykonać wg DTR produktu.

#### **1.5. Linie kablowe**

Projektowane linie kablowe należy układać w ziemi na głębokości 70cm, na podsypce piaskowej o grubości minimum 10cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm. Kolejno oznakować trasę prowadzenia przewodu folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącymi i projektowanymi instalacjami elektrycznymi, gazowymi, wod-kan., c.o., i teletechnicznymi wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004 w przepustach DVK ø 110mm w technologii wykopu otwartego. Skrzyżowania z wjazdami, drzewami i innymi uzbrojeniami należy wykonać w technologii przepychu w przepuście SRSø110mm.

Wszelkie wykopy otwarte wykonywać wyłącznie sprzętem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności. Grunt w wykopach zagęścić zgodnie z normą PN-S-02205 i sprawdzić stopień zagęszczenia w obszarze wykonywanych wykopów, który powinien wynosić co najmniej 0,97. Na żądanie komisji odbiorowej wykonać i przedstawić protokoły z pomiarów zagęszczenia gruntu. Istniejące nawierzchnie, po ułożeniu kabli i utwardzeniu gruntu, muszą zostać odtworzone do stanu co najmniej takiego, jak przed wykonaniem wykopu.

#### **1.6. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Jako ochronę od porażen prądem elektrycznym należy zastosować samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieciowym TN-S, za pomocą wyłączników nadmiarowo prądowych. Do wszystkich odbiorników, należy doprowadzić przewód ochronny PE.

Jako środek uzupełniający ochronę podstawową zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Maksymalny czas wyłączenia zwarc jest równy 5s – dla wzl-ów oraz 0,4s i 0,2s – dla obwodów odbiorczych o napięciu 230V i 400V.

#### **1.7. Uwagi dla wykonawcy**

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić wszelkie niezbędne próby odbiorcze oraz pomiary zgodnie z PN-HD 60-364-6-61.

#### **1.8. Uwagi końcowe**

Zgodnie z Prawem Budowlanym (Dziennik Ustaw RP nr 89 z 25 sierpnia 1994r) przy wykonaniu prac budowlano montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczenie do obrotu i stosowanie w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Dla użytych w projekcie materiałów dopuszcza się zastosowanie innych materiałów o równoważnej lub lepszej jakości.

## 2. Obliczenia techniczne

### 2.1. Dobór przewodów i zabezpieczeń

Kryterium wytrzymałościowe doboru przewodów zakłada, że przekrój przewodu nie może być mniejszy niż  $1,5\text{mm}^2$  i dla wszystkich obliczeń jest takie samo, w związku z czym nie zostało powielane w poniższych obliczeniach.

Przy doborze przewodów zasilających gniazda wttyczkowe, przyjęto założenie, że maksymalny prąd w nich płynący nie przekroczy 16 A. Na podstawie tego założenia została dobrana moc obwodu wykorzystana w obliczeniach.

Kryteria doboru przekroju przewodu oraz wzory w nich wykorzystywane.

#### 1) Nagrzewanie prądem roboczym

$$I_{B3F} = \frac{P}{U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi} \quad (1)$$

gdzie:

P – moc obwodu,

$U_n$  – napięcie znamionowe obwodu,

$\cos\varphi$  - współczynnik mocy obwodu.

#### 2) Nagrzewanie prądem przeciążeniowym

- dla bezpieczników zawartych w projekcie

$$I_z = \frac{1,6}{1,45} \cdot I_n \quad (2)$$

- dla wyłączników zawartych w projekcie

$$I_z = I_n \quad (3)$$

gdzie:

$I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenia.

### 3) Nagrzewanie prądem zwarciovym

$$s \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 t}{1}} \quad (4)$$

$I^2 t$  – wartość całki Joule'a wyłączenia

$k$  – największa jednosekundowa gęstość prądu, przy czym:

dla aluminium współczynnik ma wartość  $k_{Al} = 74 \frac{A}{mm^2}$ ,

dla miedzi współczynnik ma wartość  $k_{Cu} = 115 \frac{A}{mm^2}$ .

### 4) Dopuszczalny spadek napięcia

- dla obwodów trójfazowych

$$s \geq 100 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{I \cdot l \cdot \cos \varphi}{\gamma_{70} \cdot \Delta U_{\%} \cdot U} \quad (5)$$

- dla obwodu jednofazowych

$$s \geq 200 \cdot \frac{I \cdot l \cdot \cos \varphi}{\gamma_{70} \cdot \Delta U_{\%} \cdot U} \quad (6)$$

gdzie:

$I$  – znamionowy prąd obwodu,

$L$  – długość obwodu,

$\gamma_{70}$  – konduktywność żyły przewodu w 70°C,

$\Delta U_{\%}$  – największy dopuszczalny spadek napięcia przy obciążeniu prądem  $I$  [%],

$U$  – napięcie znamionowe obwodu.

Na podstawie przedstawionych powyżej wzorów zostały przeprowadzone obliczenia pozwalające na dobór przewodów i zabezpieczeń.

## **Załącznik nr 3.1.**

Gdynia, 25.04.2017r

### **Oświadczenie**

Na podstawie art. 20 ust 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane oświadczam, że:

Projekt budowlany budowy linii kablowych elektroenergetycznych nN 0,4kV zasilających bramy oraz szlabany wjazdowe na terenie Zajezdni Tramwajowej przy ul. Władysława IV/12, dz. nr 215/2, obręb nr 61, Gdańsk,

w zakresie instalacji elektrycznych, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

*Oświadczam, że niniejszy Projekt Budowlany stanowi opracowanie kompletne w rozumieniu ustawy Prawo budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą O Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych. Wszelkie zmiany projektu wymagają zgody autora.*

PROJEKTANT:

mgr inż. Andrzej Popielski



## Załącznik nr 3.2: Uprawnienia Projektanta

**POMORSKI URZĄD WOJEWÓDZKI**  
(5) - GDANSKU  
**WYDZIAŁ**  
Architektury i Budownictwa  
80-330 Gdańsk, ul. Okopowa 21-27

Gdańsk, dnia 2001-05-28

AB-II-7131/6/01  
7132/14/01

### DECYZJA NR 88/Gd/01

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1,2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późn. zm./ oraz § 9 ust. 1 § - rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji w budownictwie /Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r./

**n a d a j ę :**

Pani/u. .... Andrzejowi Popielskiemu  
..... magistrowi inżynierowi elektrykowi  
.....  
ur. w dniu 29 kwietnia 1955 r. w Ryczewie

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

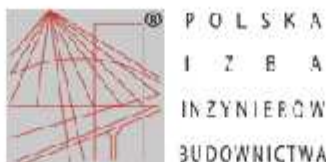
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
..... elektrycznych oraz elektroenergetycznych  
.....  
w zakresie projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.  
.....



#### Otrzymuje:

1. Pan Andrzej Popielski  
ul. Z. Nałkowskiej 52  
81-597 Gdynia
2. a/a

### Załącznik nr 3.3: Ubezpieczenie Projektanta



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**POM-MTC-FFP-BPR \***

Pan Andrzej Popielski o numerze ewidencyjnym POM/IE/3956/01  
adres zamieszkania ul. Nałkowskiej 52, 81-597 Gdynia  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-11-21 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Prosta jest prosta

**Załącznik nr 3.4.**

## **INFORMACJA BIOZ**

**TEMAT:** Projekt budowy linii kablowych elektroenergetycznych nN 0,4kV zasilających bramy oraz szlabany wjazdowe

**LOKALIZACJA:** Remont Ogrózenia Terenu Zajezdni Tramwajowej  
w Gdańsku Nowym Porcie,  
ul. Władysława IV/12, dz. nr 215/2, obręb nr 61

**INWESTOR:** Gdańskie Autobusy i Tramwaje Sp. z o.o.  
ul. Jaśkowa Dolina 2, 80-252 Gdańsk

**BRANŻA:** Elektryczna

**AUTOR:** mgr inż. Andrzej Popielski  
upr. bud. w spec. instalacji w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi b/o nr 88/Gd/01.

**OPRACOWAŁ:** EK-ENERGIA inż. Patryk Estrop  
ul. Marsa 22 C/5, 80-299 Gdańsk, tel.: 516 359 887

**Data: 04.2017**

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### ***Opis techniczny.***

#### **1. Podstawa opracowania.**

Projekt Budowlany budowy linii kablowych elektroenergetycznych nN 0,4kV zasilających bramy oraz szlabany wjazdowe - branża elektryczna.

#### **2. Zakres opracowania.**

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- informację dotyczącą planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót objętych zakresem projektu budowlanego.

#### **3. Część opisowa informacji**

##### **3.1. Zakres robót.**

Zakres robót obejmuje:

- wybudowanie nowych odcinków linii kablowych nN-0,4kV;
- puszkę przyłączeniową elektroinstalacyjną nN;
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym.

##### **3.2. Istniejące obiekty budowlane.**

Roboty prowadzone będą na terenach działek w obrębie Gdańska, na których występuje typowa infrastruktura jak:

- sieci podziemne
- drogi gminne / osiedlowe
- obiekty budowlane należące do właścicieli działek

##### **3.3. Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Elementy istniejącego zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi zatrudnionych przy realizacji robót:

- ruch kołowy występujący na terenach działek wzdłuż trasy projektowanej linii kablowej;
- czynne stacje średniego napięcia;

##### **3.4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót.**

- wykopy kablowe dla kabli nN - wykopy kablowe nie wymagające szalowania z uwagi na małą głębokość (do 1m) i stabilny grunt.

- **wszelkie prace elektroenergetyczne (przełączenia) które zaliczone są do prac niebezpiecznych, wymagających odpowiednich zaświadczeń kwalifikacyjnych oraz procedury „poleceń pisemnych na pracę”;**

W czasie realizacji robót mogą wystąpić jeszcze dodatkowe zagrożenia:

Zagrożenia związane ze składowaniem materiałów.

- nieodpowiednie składowanie materiałów,
- nieprawidłowe zabezpieczenie materiałów łatwopalnych.

Zagrożenia związane z przemieszczaniem materiałów i odpadów.

- uderzenie, przygniecenie człowieka przez spadające materiały i ciężkie elementy np. bęben kablówy,
- awarie sprzętu w czasie pracy np. dźwigów i podnośników,
- przysypanie ziemią usuwaną z wykopów.

Zagrożenia związane z transportem ludzi, sprzętu.

- potknięcie się, poślizgnięcie, upadek ze środków transportu,
- potrącenia i uderzenia przez przemieszczający się lub pracujący sprzęt.

Zagrożenia związane z wykonywaniem wykopów i pracą sprzętu.

- zasypanie ziemią,
- upadek z wysokości,
- upadek z wysokości różnych przedmiotów i narzędzi,
- załabnięcie w czasie robót w wykopach.

Zagrożenia w czasie montażu sieci.

- poparzenia gorącymi elementami np. w czasie wykonywania muf, głowic kablówy,
- porażenia prądem elektrycznym,
- przygniecenie przez ciężkie przedmioty (np. bęben kablówy),

**Zagrożenia występują w czasie całego cyklu realizacji robót związanych z montażem sieci / instalacji.**

### **3.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników.**

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie ogólnych przepisów BHP, muszą posiadać świadectwa szkolenia wstępnego i okresowego.

Na stanowiskach pracy należy przeprowadzić codzienny instruktaż stanowiskowy zawierający:

- omówienie zakresu prac na dzień roboczy,

- wskazanie bezpiecznego sposobu ich wykonania,
- wyznaczenie osób odpowiedzialnych za poszczególne grupy pracowników w wypadku konieczności opuszczenia placu budowy przez mistrza lub brygadzystę.

### **3.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.**

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej odpowiednie do wykonywanych prac:

- kaski ochronne,
- rękawice ochronne,
- obuwie gumowe przy pracach w wykopach np. w wodzie gruntowej,
- szelki do ewakuacji z wykopów i studni z zamocowaną liną i asekuracją na poziomie terenu,
- pracownicy powinni znać instrukcję ewakuacji w wypadku pożaru.

#### **Pracownicy Wykonawcy prowadzić będą prace w ubiorach pozwalających na identyfikację firmy.**

Odzież i obuwie robocze, i środki ochrony indywidualnej pracownika powinny:

- być kompletne, sprawne, stosowane zgodnie z przeznaczeniem,
- posiadać deklaracje zgodności,

#### **Maszyny, urządzenia i narzędzia pracy używane na obiekcie, powinny odpowiadać wymaganiom jakościowym w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy:**

- posiadać właściwe certyfikaty (deklarację zgodności, aprobatę techniczną itp.).

#### **Na stanowisku pracy powinna znajdować się apteczka pierwszej pomocy.**

Pracownicy powinni znać telefony alarmowe:

- pogotowia ratunkowego,
- straży pożarnej,
- policji.