



**JOTEL Sp. z o.o.**

ul. Maciejkowa 21, 80-177 Gdańsk

tel./fax. +48 (58) 521 70 80

e-mail: [biuro@jotel.gda.pl](mailto:biuro@jotel.gda.pl)

[www.jotel.gda.pl](http://www.jotel.gda.pl)

Stadium: **PROJEKT TECHNICZNY**

Nazwa  
i lokalizacja  
opracowania: **Oświetlenie boiska przy Królewskim Wzgórzu w ramach realizacji zadań z zakresu inicjatyw lokalnych Rad Dzielnic 2021 w Gdańsku**

Inwestor: **Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska  
ul. Żaglowa 11, 80-560 Gdańsk**

Branża: **ELEKTROENERGETYCZNA**

Obiekt: **Sieć oświetleniowa**

Kategoria obiektu  
budowlanego: **XXVI**

Działki: **65/11, 67/31 obr. 50.**

Projektował: **mgr inż. Kamil Bachan**  
nr upr. POM/0320/PBE/17 / w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Sprawdził: **inż. Sebastian Siewert**  
nr upr. POM/0211/ZOOE/13 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Gdańsk, październik 2022 r.

## Spis treści:

WYKAZ DZIAŁEK OBJĘTYCH INWESTYCJĄ .....	3
OŚWIADCZENIE.....	4
UPRAWNIENIA PROJEKTANTA .....	5
ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO POIIB.....	7
UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO .....	8
ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI SPRAWDZAJĄCEGO DO POIIB .....	10
1. WSTĘP.....	11
1.1. Przedmiot i zakres opracowania.....	11
1.2. Nazwa i adres Zamawiającego/Inwestora.....	11
1.3. Podstawa opracowania.....	11
1.4. Zakres robót .....	12
2. STAN ISTNIEJĄCY .....	12
3. STAN PROJEKTOWANY .....	13
3.1. Oświetlenie drogowe - zasilanie.....	13
3.2. Oświetlenie drogowe - wymagania ogólne .....	13
3.3. Roboty ziemne .....	16
4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	17
5. ODTWORZENIE CHODNIKÓW, SKARP I ROWÓW .....	17
6. KATEGORIA GEOTECHNICZNA.....	17
7. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	18
7.1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	18
7.2. Spadki napięć .....	20
7.3. Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przekroju linii kablowych .....	21
8. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI.....	22
9. ZIELEŃ.....	22
10. POMIARY I UWAGI KOŃCOWE .....	22
11. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE .....	24
12. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	25

Rys. 1 - Schemat oświetlenia

Rys. 2 - Szafa oświetleniowa SO

Rys. 3 - Schemat sterowania

**WYKAZ DZIAŁEK OBJĘTYCH INWESTYCJĄ**

L.p.	Obręb	Działka nr	KW	Właściciel
1	50	65/11	GD1G/00055908/8	GMINA MIASTA GDAŃSKA
2	50	67/31	GD1G/00055908/8	GMINA MIASTA GDAŃSKA

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z artykułem 34 ust. 3d ppkt. 3 ustawy z dnia 07. lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. poz. 1333 z 2020r.) oświadczam, że Projekt Budowlany „**Oświetlenie boiska przy Królewskim Wzgórzu w ramach realizacji zadań z zakresu inicjatyw lokalnych Rad Dzielnic 2021 w Gdańsku**”

poszczególne obiekty:

### **BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA - OŚWIETLENIE DROGOWE**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Gdańsk, październik 2022 r.

Projektant:

mgr inż. Kamil Bachan

Sprawdzający:

inż. Sebastian Siewert

# UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155  
tel. 58 324-89-77, fax 58 301-44-98  
-4-

Gdańsk, dnia 29 grudnia 2017 r.

sygn. akt. 352/POM/OKK/17

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1725 ze zm.) i **art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4c** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 ze zm.) oraz **§ 10 i § 14 ust. 5** rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1257 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

**Pan Kamil Bachan**  
magister inżynier elektrotechniki  
urodzony dnia 09.08.1989 r. w Strzelnie

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny: POM/0320/PBE/17**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pan Kamil Bachan upoważniony jest:**

**I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II.** Na podstawie § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) do projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

#### Pouczenie

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gdańsku, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art.127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

**ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesołowski

**ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Maciej Malinowski

**CZŁONEK**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski



#### Otrzymują:

- 1. Pan Kamil Bachan
- 80-462 Gdańsk ul. Jana Pawła II 29c/31
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

## ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO POIIB



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-U5G-A8J-2FX \*

Pan Kamil Bachan o numerze ewidencyjnym POM/IE/0049/18  
adres zamieszkania ul. Jana Pawła II 29c/31, 80-462 Gdańsk  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-07 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub

# UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80 840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44  
(1) Tel. (0-58) 324-89-77  
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, 27 grudnia 2013 r.

syg. akt 225/POM/OKK/13

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932/, art. 12 ust. 3, **art.13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409/, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 pkt 2**, rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz. U. z 2013 r. Nr 267/, po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

Pan **SEBASTIAN JAN SIEWERT**  
inżynier elektrotechniki  
urodzony dnia 15.06.1984 r. w Gdańsku

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0211/ZOOE/13

**do projektowania w ograniczonym zakresie w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.



**Pan Sebastian Jan Siewert upoważniony jest do:**

**I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, w ograniczonym zakresie do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II.** Na podstawie § 15 i 24 ust. 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) projektowania obiektu budowlanego przy wykonywaniu instalacji wraz z przyłączami o napięciu 1 kV w obiektach budowlanych o kubaturze do 1 000 m<sup>3</sup> (§ 24 ust. 2).

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**



**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Leszek Niedostatkiewicz**

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**mgr inż. Zbigniew Drewnowski**

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Marek Wesołowski**

**Otrzymują:**

- 1. Pan Sebastian Jan Siewert  
80-041 Gdańsk, ul. Zygmunta Rumla 4d/44
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. aa

## ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI SPRAWDZAJĄCEGO DO POIIB



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-Y6F-7UL-E6S \*

Pan Sebastian Jan Siewert o numerze ewidencyjnym POM/IE/0127/14

adres zamieszkania ul. Zygmunta Rumla 4 d/44, 80-041 Gdańsk

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-07 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 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

# OPIS TECHNICZNY

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa oświetlenia drogowego w ramach zadania inwestycyjnego pn. „Oświetlenie boiska przy Królewskim Wzgórzu w ramach realizacji zadań z zakresu inicjatyw lokalnych Rad Dzielnic 2021 w Gdańsku”.

### 1.2. Nazwa i adres Zamawiającego/Inwestora

Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska ul. Żaglowa 11, 80-560 Gdańsk.

### 1.3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Umowa zawarta z Inwestorem,
- Mapa do celów projektowych,
- Warunki techniczne wydane przez Gdański Ośrodek Sportu nr LZ.413.8.2021 z dnia 08.10.2021r.,
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci wydane przez Energa Operator.,
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń elektroenergetycznych w terenie,
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994 r. z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie Szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (z późniejszymi zmianami),
- Normy elektroenergetyczne, w szczególności:
  - PN-EN 12193 Oświetlenie stosowane w obiektach sportowych.
  - CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg - część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia.
  - PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg - część 2: Wymagania eksploatacyjne.

- PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg - część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.
- N SEP-E-004:2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-001:2003 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-05100-1 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie

### **1.4. Zakres robót**

Zakres tej części opracowania przedstawia się następująco:

- Ułożenie linii kablowych oświetleniowych nN-0,4kV wraz z bednarką oraz wprowadzenie końców do wnętrza słupowych,
- Montaż szafy oświetleniowej,
- Montaż słupów oświetleniowych wraz z fundamentami i wysięgnikami wg wykazów montażowych,
- Montaż opraw oświetleniowych z LED'owym źródłem światła wg wykazów montażowych,
- Podłączenie linii kablowych do słupów oświetleniowych, pola odejściowego w szafce oświetleniowej oraz do istniejących słupów oświetleniowych,

## **2. STAN ISTNIEJĄCY**

Teren planowanej inwestycji zlokalizowany jest w województwie pomorskim, w granicach administracyjnych miasta Gdańska przy ul. Królewskie Wzgórze. Na terenie objętym inwestycją znajduje się poniższa infrastruktura elektroenergetyczna:

- istniejące oświetlenie drogowe należące do GZDiZ,
- infrastruktura elektroenergetyczna nN oraz SN będąca się na majątku Energa - Operator S.A.

Przed przystąpieniem do prac należy poprawnie zidentyfikować istniejące linie elektroenergetyczne.

Teren inwestycji nie podlega ochronie konserwatorskiej. Znajduje się natomiast w zakresie ochrony na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Piecki-Migowo rejon ulicy Myśliwskiej, UCHWAŁA NR XLII/1494/05 RADY MIASTA GDAŃSKA z dnia 29 września 2005 roku - karta terenu 013-U34.

### 3. STAN PROJEKTOWANY

Przedmiotem opracowania jest projekt oświetlenia boiska znajdującego się przy ul. Królewskie Wzgórze w Gdańsku.

#### 3.1. Oświetlenie drogowe - zasilanie

Zasilanie projektowanej SO odbywać się będzie z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego projektowanego przez Energa Operator S.A., zgodnie z warunkami przyłączenia. Zrealizowanie zasilania i budowa złącza kablowo-pomiarowego leży po stronie Energa Operator S.A. Wystąpiono o moc przyłączeniową równą 3 kW. Szczegółowy wykaz mocy na poszczególne obwody oświetleniowy jest pokazany w rozdziale dotyczącym obliczeń technicznych i na schematach. Od ww. złącza kablowo-pomiarowego do szafy oświetleniowej SOU należy ułożyć kabel typu YKXS 3x4mm<sup>2</sup>. Razem z kablem należy układać bednarke Fe-Zn 25x4. Jako zabezpieczenie przedlicznikowe zastosować wyłącznik taryfowy o wartości prądu znamionowego 16A, zgodnie z wydanymi warunkami.

Zastosowane układy sieci:

- TN-S dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych, jako PE -przewód ochronny i N -przewód neutralny, zgodnie z normą N SEP-E-001; ochrona od porażeń: samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S,
- TN-C dla zasilania słupów oświetleniowych oraz szafy oświetleniowej, jako PEN - przewód ochronno - neutralny zgodnie z normą N SEP-E-001; ochrona od porażeń: samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C.

#### 3.2. Oświetlenie drogowe - wymagania ogólne

Oświetlenie boiska w ramach niniejszej inwestycji zapewnia minimalne wymagania dotyczące oświetlenia boisk:

- $E_m \geq 75 \text{ lx}$  (średnie natężenie oświetlenia na płycie boiska),
- $E_{min}/E_m \geq 0,5$  (równomierność),
- $GR < 55$  (oślnienie).

odpowiadające wymaganiom normy nr PN-EN 12193 „Oświetlenie stosowane w obiektach sportowych”.

Z punktów zasilania należy wyprowadzić linie oświetleniowe typu YKXS 4x4mm<sup>2</sup> do zasilania opraw oświetleniowych. Wzdłuż linii kablowych we wspólnym wykopie należy prowadzić bednarke ocynkowaną Fe/Zn 25x4mm, którą należy połączyć ze słupami. Kable przy skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem istniejącym lub projektowanym należy zabezpieczyć rurami RHDPEk 75 (rys. 2).

Kabel do zasilania słupów oświetleniowych prowadzić w rurze osłonowej RHDPE 110mm wyposażonej w linkę zaciągową (pilot) w celu ułatwienia późniejszego uzupełnienia okablowania.

Wszystkie nawierzchnie, które zostaną zdemontowane ze względu na ułożenie kabla oraz posadowienia słupów należy odtworzyć (przywrócić do stanu istniejącego).

## Szafa oświetleniowa

Zaprojektowano szafę wolnostojącą w obudowie z tworzywa sztucznego posadowionych na fundamencie betonowym o min. 2 polach odpływowych. Powinna posiadać ona stopień ochrony nie mniejszy niż IP44, być odporna na uszkodzenia mechaniczne (wandaloodporna) oraz posiadać zamknięcie na zamek z wyłącznikiem krańcowym otwarcia drzwiczek. Szafę należy pomalować farbą bezbarwną odporną na działanie graffiti. Wymaga się zapewnienia minimum dwóch obwodów rezerwowych. Wszystkie szafy oświetleniowe należy uziemić. Wartość uziemienia nie może przekraczać  $10\Omega$ . W szafce należy zastosować filtry przeciwzakłóceń, grzałkę sterowaną modulem wyposażonym w termostat i higrostat.

Szafa oświetleniowa i drzwiczki słupowe winny być oznakowane znakiem energetycznym typu A (zgodnie z obowiązującą normą):



## Słupy i wysięgniki

W projekcie zastosowano słupy stalowe ocynkowane okrągłe stożkowe 8 m (z poprzeczką 1,1m) dwustronnie ocynkowane (rys. 6), spełniające wytrzymałość na II strefę wiatrową. Do słupów oświetleniowych należy przymocować poprzeczki z wykorzystaniem obejm mocujących. W celu umożliwienia konserwacji i obsługi opraw zainstalowanych na słupach nr 3/1 oraz 4/1 wykorzystano słupy o konstrukcji łamanej z linką opuszczającą, umożliwiające ręczne „łamanie” słupa tj. opuszczenie opraw do wysokości pozwalającej na dokonanie czynności eksploatacyjnych z poziomu ziemi. Słupy oświetleniowe ustawiać wg rysunku nr 2. Powinny one być oznakowane trwałymi tabliczkami znamionowymi z nazwą producenta oraz kolejnym numerem.

Przed ustawieniem słupa oświetleniowego należy sprawdzić stan połączenia metalicznego między rurą wierzchołkową słupa a ramką wnęki oraz ciągłości połączenia przewodów. W słupach zamontować tabliczki bezpiecznikowe, a samą wnękę wyposażać w drzwiczki lub pokrywę zamykaną śrubami imbusowymi „wpuszczanymi” w pokrywę wnęki słupa lub stosować tuleję osłonową główki śruby. Minimalne wymiary wnęki 100x300mm. Poprzeczki oraz oprawy należy montować w sposób trwały, uniemożliwiający ich obrót wokół własnej osi oraz osi słupa. Podstawy słupów do wysokości 30 cm należy pomalować polimerową farbą antykorozyjną.

Poprzeczki powinny być przystosowane do obciążenia ciężarem opraw oświetleniowych.



## **Fundamenty**

Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych wykonywać ręcznie. Sprawdzić lokalizację, wymiary i zabezpieczenia ścian wykopu. Dla posadowienia słupów oświetleniowych przewidziano prefabrykowane fundamenty F-150. Po ustawieniu fundamentów, wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami, co 20 cm następnie sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0,97 wg PN-S-02205 „Roboty ziemne” i usunąć nadmiar ziemi. Fundamenty muszą być idealnie wypoziomowane bez możliwości pionowania słupów poprzez podkładki.

Obliczenia statyczne wytrzymałości fundamentu dostarczy wykonawca dla konkretnie przyjętego rozwiązania po wyborze i po zaakceptowaniu producenta słupów przez Inspektora Nadzoru.

## **Oprawy**

Wymagania techniczne budowy, wyposażenia oraz charakterystyka zastosowanych opraw oświetleniowych:

- LED’owe źródło światła o mocy 162 W,
- skuteczność świetlna  $>105\text{lm/W}$ ,
- korpus oprawy wykonany z aluminium,
- stopniu ochrony IK 08,
- stopień ochrony IP66,
- temperatura barwowa  $4000^{\circ}\text{K}$
- współczynnik oddawania barw  $R_a > 70$
- wykonanie oprawy w II klasie ochronności elektrycznej,
- napięcie zasilania 230V 50Hz,
- deklaracje właściwości użytkowych (DWU) na podstawie norm zharmonizowanych lub na podst. EOT lub krajowej deklaracji właściwości użytkowych (KDWU) na podstawie norm lub KOT.

Oprawy należy montować na wysokości 8 m od powierzchni ziemi. Wszystkie oprawy montowane na słupach należy zabezpieczyć wkładkami Wts 4A we wnękach słupowych. Do zasilania poszczególnych opraw wewnątrz projektowanych słupów należy użyć przewodów 2x YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>-750V.

## **Sterowanie**

Projektowana szafa oświetleniowa będzie sterowana cyfrowym programatorem czasowym. Załączanie oświetlenia realizowane będzie przy pomocy hermetycznego wyłącznika zainstalowanego na obudowie szafy oświetleniowej dostępnego dla osób korzystających z boiska. Załączenie oświetlenia (wciśnięcie przycisku) spowoduje włączenie oświetlenia boiska na określony czas nastawiony w sterowniku. Oświetlenie zostanie podzielone na 2 obwody zgodnie ze schematem (rys. 3). Przed końcem nastawionego czasu jeden z obwodów (co druga oprawa) zostanie wyłączony, tak aby zasygnalizować uczestnikom konieczność przedłużenia czasu realizowanego poprzez ponowne naciśnięcie przycisku, jednocześnie pozostawiając natężenie światła pozwalające na zachowanie bezpieczeństwa. Brak przedłużenia czasu oświetlenia spowoduje całkowite jego wyłączenie po upływie czasu zgodnego z kolejną nastawą w sterowniku. Proponowane jest, aby dla obwodu nr 1 nastawić czas równy 60 min, natomiast dla obwodu nr 2 czas równy 57 min. Da to uczestnikom obiektu 3 minuty na przedłużenie czasu oświetlenia o kolejny okres zanim oświetlenie zostanie całkowicie wyłączone.

**Szafę oświetleniową w razie potrzeby należy odpowiednio doposażyć, aby sprostać powyższym wymaganiom.**

### **3.3. Roboty ziemne**

Należy wykonać wykopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia położenia istniejącego uzbrojenia terenu.

Projektowane kable należy układać linią falistą na głębokości 0,7m na 10cm podsypce z piasku w rowach kablowych o wymiarach 0,8 x 0,4 m. Ułożone kable należy przykryć 10 cm warstwą piasku a następnie 20 cm warstwą gruntu rodzimego. Następnie należy ułożyć folię koloru niebieskiego a pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym. Należy zachować wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu ( $<0,97$ ) wg normy PN-S-02205. Promień gięcia kabli nie mniejszy niż 10 średnic zewnętrznych danego kabla. Temperatura otoczenia w czasie układania, nie mniejsza niż 0°C.

Kable pod drogami prowadzić w przepustach kablowych z rur RHDPEp 110/6,3 w taki sposób, aby odległość od górnej ściany rury (przepustu) do powierzchni jezdni, wynosiła minimum 1m, przy zachowaniu jego jednostronnego spadku, rzędu 0,1 do 0,2%. Kable przy skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem istniejącym lub projektowanym należy zabezpieczyć rurami RHDPEk 75

Na kablach oświetleniowych w odstępach co 10m stosować opaski kablowe z tworzywa sztucznego z trwale wygrawerowanymi danymi: „Oświetlenie”, „Właściciel”, „typ i przekrój kabla”, „rok budowy”.

Przy przepustach i słupach pozostawiać zapasy kabli rzędu 2m. Przed zasypaniem kabli wykonać dokumentację powykonawczą i dokonać odbioru. Wykonać pomiary rezystancji izolacji kabli i sporządzić odpowiednie protokoły.



#### **4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Jako dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym, stosowane jest samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-C-S (rozdział sieci w słupach oświetleniowych). Razem z kablem oświetleniowym należy układać bednarkę ocynkowaną 25x4mm. Konstrukcje słupów i wysięgników należy podłączyć do przewodu PEN. Ponadto przy szafach oświetleniowych i przy słupach na końcach obwodu (według rys.2) należy wykonać uziemienie punktu PEN o rezystancji nie większej niż 10  $\Omega$ . Zastosowano uziemienia typowe, wykonane bednarką 25x4mm lub prętem stalowym  $\phi \geq 16$  mm. Po wykonaniu uziemienia należy pomierzyć wartość rezystancji i w przypadku nie uzyskania wymaganej wartości, wbić dodatkowe pręty uziemiające lub zwiększyć długość bednarki ułożonej w ziemi.

#### **5. ODTWORZENIE CHODNIKÓW, SKARP I ROWÓW**

Wzdłuż kablowych linii oświetleniowych, których ułożenie wymuszać będzie naruszenie konstrukcji istniejących chodników, skarp lub rowów, konstrukcje te należy zabezpieczyć, odtworzyć i umocnić tak, aby zapewnić swobodny odpływ wód z zachowaniem istniejących parametrów (szerokość, nachylenie skarp itp.).

#### **6. KATEGORIA GEOTECHNICZNA**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla projektowanych obiektów ustalono pierwszą kategorię geotechniczną. Warunki posadowienia określa się jako proste.

## 7. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 7.1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Z danych Energa-Operator moc zwarciova systemu elektroenergetycznego wynosi 100MVA.

$$Z_{kQ} = \frac{c_{\max} \cdot U_n^2}{S_{kQ}''} \cdot \left( \frac{U_{T2}}{U_{T1}} \right)^2 = 1,176 m\Omega$$

$S_{kQ}''$  - moc zwarciova systemu elektroenergetycznego [MVA],

$Z_{kQ}$  - impedancja zastępcza systemu elektroenergetycznego [ $\Omega$ ],

$U_n$  - napięcie znamionowe w miejscu zwarcia [V],

$U_{T1}$ ,  $U_{T2}$  - napięcie znamionowe pierwotnej i wtórnej strony transformatora [V].

Moc istniejącego transformatora stacji elektroenergetycznej SN/nN przyjęto na poziomie  $ST=250kVA$ ,  $\Delta P_{obc}=3,25kW$ . Do obliczeń przyjęto:  $u_k=0,045$ ,  $\zeta=15,75/0,42$ .

$$u_R = \frac{\Delta P_{obc}}{S_T} = 0,013$$

$$u_X = \sqrt{(u_k)^2 - (u_R)^2} = 0,043$$

$$R_T = u_R \cdot \frac{U_T^2}{S_T} = 9,2 m\Omega$$

$$X_T = u_X \cdot \frac{U_T^2}{S_T} = 30,4 m\Omega$$

$$Z_T = \sqrt{(R_T)^2 + (X_T)^2} = 31,75 m\Omega$$

$S_T$  - moc znamionowa transformatora [kVA],

$u_k$  - napięcie zwarciove [-],

$\Delta P_{obc}$  - znamionowe obciążeniowe straty mocy [kW],

$\zeta$  - przekładnia transformatora [-],

$u_R$  - składowa czynna napięcia zwarciovego [-],

$u_X$  - składowa bierna napięcia zwarciovego [-],

$R_T$  - rezystancja transformatora [ $\Omega$ ],

$X_T$  - reaktancja transformatora [ $\Omega$ ],

$Z_T$  - impedancja transformatora [ $\Omega$ ].

Skuteczność ochrony od porażień powinna odpowiadać przepisom PN-IEC-6036-4-41 oraz PN-IEC-60364-4-47. Aby ochrona przeciwporażeniowa była skuteczna spełniony powinien być warunek:

$$Z_k > Z_{zw} \text{ i } I_k'' > I_a$$

Zestawiono obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla obwodów przedstawiających najgorsze warunki zwarciove.

Tab. 5.1. Wartość impedancji pętli zwarciovej dla obw. nr 1:

Obwód		L	S	R <sub>L</sub>	R <sub>obl</sub>	X <sub>L</sub>	X <sub>obl</sub>	Z <sub>zw</sub>	I <sub>k3</sub> ''	I <sub>kmin</sub>	Charakt.	I <sub>n</sub>	I <sub>a</sub>	Z <sub>k</sub> wymag.
od	do	m	mm <sup>2</sup>	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	A			A	A	$\Omega$
Stacja	ZKP	170	240	0,027	0,054	0,014	0,027	0,087		2028	gG	125	723	0,32
ZKP	proj. SO Boisko	26	4	0,148	0,349	0,002	0,031	0,364		482	gG	20	86	2,69
proj. SO Boisko	proj. sl. nr 1/1	5	4	0,028	0,406	0,000	0,032	0,420		418	gG	6	44	5,25
proj. sl. nr 1/1	proj. sl. nr 2/1	40	4	0,227	0,860	0,003	0,039	0,873		201	gG	6	44	5,25
proj. sl. nr 2/1	proj. sl. nr 3/1	26	4	0,148	1,156	0,002	0,043	1,168		150	gG	6	44	5,25
proj. sl. nr 3/1	proj. sl. nr 4/1	40	4	0,227	1,610	0,003	0,049	1,622		108	gG	6	44	5,25

L - długość danego odcinka linii/obwodu [m],

S - przekrój kabla/przewodu [mm<sup>2</sup>],

R<sub>L</sub> - rezystancja danego odcinka linii [ $\Omega$ ],

R<sub>obl</sub> - suma rezystancji danych odcinków linii [ $\Omega$ ],

$$R_L = \frac{L}{\gamma \cdot S}$$

$\gamma$  - konduktywność przewodnika liczona „na gorąco” (125% $\gamma$ ) - dla miedzi przyjęto  $\gamma=55$  [m/  $\Omega$ mm<sup>2</sup>] ,

X<sub>L</sub> - reaktancja danego odcinka linii [ $\Omega$ ], przyjęto dla linii kablowej 0,08 [ $\Omega$ /km], a dla linii napowietrznej 0,3 [ $\Omega$ /km],

X<sub>obl</sub> - suma reaktancji danych odcinków linii [ $\Omega$ ],

$$Z_{zw} = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

Z<sub>zw</sub> - obliczona impedancja obwodu zwarciovej [ $\Omega$ ],

I<sub>k</sub>'' - prąd zwarcia jednofazowego [A],

$$I_k'' = \frac{c_{min} \cdot U_{1f}}{Z_{zw}}$$

c<sub>min</sub> - współczynnik korekcyjny siły elektromotorycznej obwodu zwarciovej [-],

c<sub>min</sub> = 0,95,

$U_{1f}$  - napięcie fazowe [V],

$I_n$  - prąd znamionowy zabezpieczenia [A],

$I_a$  - prąd zadziałania zabezpieczenia [A] dla czasu  $t \leq 0,4s$ ,

$Z_k$  - maksymalna wartość pętli zwarciowej, aby ochrona była skuteczna [ $\Omega$ ].

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolację roboczą. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosować samoczynne wyłączenie zasilania (dla czasu wyłączenia  $t=0,4s$ ) realizowane za pomocą:

- wkładki bezpiecznikowych gG 6A w szafkach oświetleniowych,
- wkładki bezpiecznikowych gG 4A w tabliczkach bezpiecznikowych.

Aby ochrona była skuteczna impedancja pętli zwarcia musi spełniać warunek:

$$Z < \frac{U_0}{I_n} = \frac{230}{44} = 5,25 [\Omega] \text{ dla wkładki bezpiecznikowej gG 6A.}$$

$$Z < \frac{U_0}{I_n} = \frac{230}{32} = 7,19 [\Omega] \text{ dla wkładki bezpiecznikowej gG 4A.}$$

## 7.2. Spadki napięć

Dla projektowanych obwodów oświetleniowych obliczono wartości spadków napięć od szafki pomiarowej do najbardziej wysuniętego punktu odbioru. W tabelach zestawiono liczbę odbiorów dla danego obwodu, długości poszczególnych odcinków oraz inne podstawowe parametry.

$$P = \sqrt{3} \cdot I_{obc} \cdot U_n \cdot \cos(\varphi)$$

$P$  - moc pobierana przez wszystkie odbiory [W],

$I_{obc}$  - aktualny prąd obciążenia [A],

$U_n$  - napięcie znamionowe międzyfazowe [V],

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony od szafki pomiarowej do najdalszego odbioru nie może przekraczać przy przewidywanym obciążeniu wartości 3%.

Spadek napięcia dla linii kablowej:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} [\%]$$

$L$  - długość linii napowietrznej/kabla zasilającego [m],

$\gamma$  - konduktywność przewodnika liczona „na ciepło” 125% $\gamma$  - dla aluminium  
przyjęto  $\gamma=33$  [m/  $\Omega\text{mm}^2$ ] ,

$s$  - przekrój przewodu [ $\text{mm}^2$ ],

$\Delta U$  - spadek napięcia [%],

$L_{\text{odb}}$  - liczba odbiorów w danym punkcie sieci [szt].

Tab. 5.2. Spadek napięcia dla projektowanego obwodu nr 1:

Obwód		L	S	$P_{\text{odb}}$	$\Sigma P_{\text{odc}}$	$\Delta U\%$	$\Sigma \Delta U\%$
od	do	m	$\text{mm}^2$	W	W	%	%
Stacja	ZKP	170	240				
ZKP	proj. SO Boisko	26	4	648	1 296	0,72	0,72
proj. SO Boisko	proj. sł. nr 1/1	5	4	162	648	0,07	0,79
proj. sł. nr 1/1	proj. sł. nr 2/1	40	4	162	486	0,42	1,21
proj. sł. nr 2/1	proj. sł. nr 3/1	26	4	162	324	0,18	1,39
proj. sł. nr 3/1	proj. sł. nr 4/1	40	4	162	162	0,14	1,53

### 7.3. Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przekroju linii kablowych

Zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60364-43 zalecany jest dobór przekrojów i zabezpieczeń jak niżej:

Tab. 5.3. Dobór przekroju kabli i przewodów oraz zabezpieczeń

Odcinek		OBciążENIE:			ZABEZPIECZENIE					PRZEWÓD:										SPRAWDZENIE DOBORU:						
		Moc obliczeniowa	Napięcie znamionowe	Współczynnik mocy	Prąd obliczeniowy:	Prąd znamionowy zabezpieczenia:	Typ zabezpieczenia:	Współczynnik zadziałania zabezpieczenia:	Prąd zadziałania zabezpieczenia:	Przekrój żyły	Materiał żyły	Materiał izolacji	Liczba kabli (torów)	Ilość obciążonych prądowo żył	Obciążalność długotrwała przewodu:	Sposób ułożenia:	Współczynnik poprawkowy	Temperatura otoczenia/gruntu:	Rezystancja gruntu	Skorygowana obciążalność przewodu	warunek 1: obciążalność długotrwała $k^1 I_n < I_n < I_z$			warunek 2: przeciążalność prądowa $I_z < 1,45^1 I_z$		
od	do	$P_n$ [W]	$U_n$ [V]	$\cos \varphi$ [-]	$I_n$ [A]	$I_n$ [A]	[-]	$k_z$ [-]	$I_z = k_z \cdot I_n$ [A]	[mm²]	[-]	[-]	[szt]	[-]	$I_n'$ [A]	$k_p$ [-]	$t_a$ °C	$R_a$ [-]	$I_n'' = I_n' \cdot k_p$ [A]	$I_n$ [A]	$I_n$ [A]	$I_z$ [A]	Uwagi:	$I_n$ [A]	$1,45^1 I_n$ [A]	Uwagi:
Stacja	ZKP	1296	400	0,9	2,0	125	bezpiecznik	1,6	200,0	240	Al	XLPE	1	3	272	D	20	1	272	2,5	125	272	warunek spełniony	200,0	394	warunek spełniony
ZKP	proj. SO Boisko	1296	230	0,9	6,1	20	bezpiecznik	1,6	32,0	4	Cu	XLPE	1	2	44	D	20	1	44	7,6	20	44	warunek spełniony	32,0	64	warunek spełniony
proj. SO Boisko	proj. sł. nr 1/1	648	230	0,9	3,0	6	bezpiecznik	1,9	11,4	4	Cu	XLPE	1	2	44	D	20	1	44	3,8	6	44	warunek spełniony	11,4	64	warunek spełniony
proj. sł. nr 1/1	proj. sł. nr 2/1	486	230	0,9	2,3	6	bezpiecznik	1,9	11,4	4	Cu	XLPE	1	2	44	D	20	1	44	2,8	6	44	warunek spełniony	11,4	64	warunek spełniony
proj. sł. nr 2/1	proj. sł. nr 3/1	324	230	0,9	1,5	6	bezpiecznik	1,9	11,4	4	Cu	XLPE	1	2	44	D	20	1	44	1,9	6	44	warunek spełniony	11,4	64	warunek spełniony
proj. sł. nr 3/1	proj. sł. nr 4/1	162	230	0,9	0,8	6	bezpiecznik	1,9	11,4	4	Cu	XLPE	1	2	44	D	20	1	44	0,9	6	44	warunek spełniony	11,4	64	warunek spełniony

## **8. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI**

Obszar oddziaływania inwestycji jest w całości zamknięty na działkach nr 65/11, 67/31 obręb 50 w Gdańsku w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

## **9. ZIELEŃ**

Projektowana trasa sieci oświetleniowej nie koliduje z istniejącym drzewostanem oraz krzewami ozdobnymi.

Wszystkie naruszone trawniki podczas realizacji prac należy przywrócić do stanu pierwotnego.

## **10. POMIARY I UWAGI KOŃCOWE**

- Przed rozpoczęciem prac ich wykonawca powinien szczegółowo zapoznać się z niniejszym opisem technicznym, rysunkami oraz załączoną dokumentacją a wszelkie niejasności i wątpliwości wyjaśnić z Inwestorem.
- Należy stosować się do uwag zawartych na rysunkach.
- Napotkane urządzenia podziemne traktować jako czynne.
- Trasy linii kablowych oraz posadowienie słupów powinny zostać wytyczone przez geodetę.
- Budowę oświetlenia wykonać zgodnie z projektem, normami, przepisami.
- Do odbioru przygotować dokumentację powykonawczą i protokoły pomiaru rezystancji kabli, uziemienia i ochrony przeciwporażeniowej.
- Materiały z demontażu należy przekazać do magazynu właściciela lub zutylizować na koszt wykonawcy.
- Wykonawca robót opracuje projekt odwodnienia wykopów wykonywanych podczas prowadzenia prac układania linii kablowych,
- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004r.).
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
- Ujęte w projekcie nazwy własne materiałów oraz symbole wskazujące producentów oraz nazwy własne są przykładowe więc użycie innych elementów jest dopuszczalne pod warunkiem, iż spełniają wymagane warunki i parametry jakości na podstawie, których został opracowany projekt.

- Projekt budowlany, wykonawczy, przedmiar robót oraz specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót stanowią całość. Zestawienie przedstawia główne materiały. Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić w swojej ofercie wszystkie roboty, nawet te niewymienione z nazwy tak, aby w całości zrealizować zamówienie.

Po zakończeniu montażu instalacji elektrycznej wydzielonej należy przeprowadzić sprawdzenie obejmujące:

- pomiary rezystancji izolacji;
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- pomiar rezystancji uziomu.
- pomiar temperatury barwowej światła opraw,
- pomiar zagęszczenia gruntu.

Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić protokoły.

**Uwaga:**

**Zaleca się wykonywanie pomiarów ochrony przeciwporażeniowej nie rzadziej niż co 1 rok, a rezystancji izolacji nie rzadziej niż co 5 lat.**

Opracował

mgr inż. Kamil Bachan  
10.2022

## 11. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE

L.p.	Odcinek od - do	Kabel typ i przekrój	Długość całkowita		Układanie kabla				Uziomy				Rury osłonowe			Słupy		Wysięgniki i fundamenty		Lampa + źródło	Inny osprzęt				Uwagi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			Długość trasowa kabla	Długość elektryczna kabla	Rowy kable: 0,8 x 0,4 m.	W ziemi	W rurze	Zapasy	Folia niebieska / mN - 0,4 kV /	Bednarka Fe/Zn 25 x 4mm w ziemi	Przewód PE - LgY 1x16	Pręt stalowy 16 mm	RHDPEK 75mm	RHDPEK 110mm	Istniejąca rura Ø110 / rura innego odc.	Słup stalowy ocynkowany, H=8m	Słup stalowy ocynkowany (kamany), H=8m	Poprzeczka L=1,1m wraz z obejmą mocującą	Fundament F150		Nawielacz LED ze źródłem światła o mocy 162W	Tabliczka bezpiecznikowa - przelotowa	Tabliczka bezpiecznikowa - podziałowa	Wkładka bezpiecznikowa Wts 4A		Przewód YDYzo 3 x 2,5	Szafa oświetleniowa z wyposażeniem (wg rys. 4)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	-	-	3	2	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb



## 12. CZĘŚĆ RYSUNKOWA