



Projekt pn.: „Zagłębiowski Park Linearny – rewitalizacja obszaru funkcjonalnego doliny rzek Przemszy i Brynicy” w ramach wdrażanego przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju Programu Regionalnego „Rozwój miast poprzez wzmocnienie kompetencji jednostek samorządu terytorialnego, dialog społeczny oraz współpracę z przedstawicielami społeczeństwa obywatelskiego”, dofinansowanego ze środków Mechanizmu Finansowego EOG i środków krajowych na lata 2009-2014

# PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA PROJEKTU:	<b>Zagłębiowski Park Linearny – rewitalizacja obszaru funkcjonalnego doliny rzek Przemszy i Brynicy – Miasto Będzin</b>
OBIEKT:	<b>Zagospodarowanie terenu nad rzeką Czarną Przemszą, polegające na budowie budynku wielofunkcyjnego, ścieżek, urządzeń sportowych oraz oświetlenia.</b>
LOKALIZACJA:	<b>Będzin, działki nr (przed podziałem ZRID): 34, 35, 61/2, 137/1, 137/2, 139/1, nr obrębu: 240101_1.0001</b>
INWESTOR:	<b>Miasto Będzin</b> 42-500 Będzin, ul. 11 Listopada 20
GENERALNY PROJEKTANT:	<b>Ove Arup &amp; Partners International Ltd Sp. z o.o.</b> <b>Oddział w Polsce</b> 00-189 Warszawa, ul. Inflancka 4 tel. (+48) 22 455 45 54
PROJEKTANT OPRACOWANIA:	<b>Ove Arup &amp; Partners International Ltd Sp. z o.o.</b> <b>Oddział w Polsce</b> 30-128 Kraków, ul. Przybyszewskiego 56 tel. (+48) 12 292 22 30, fax. (+48) 12 376 82 04
NAZWA BRANŻY:	<b>Elektryczna</b>
NUMER OPRACOWANIA:	<b>03</b>
TYTUŁ OPRACOWANIA:	<b>Instalacje elektryczne</b>
DATA OPRACOWANIA:	<b>Kraków, 17 czerwca 2016</b>



Projekt pn.: „Zagłębiowski Park Linearny – rewitalizacja obszaru funkcjonalnego doliny rzek Przemszy i Brynicy” w ramach wdrażanego przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju Programu Regionalnego „Rozwój miast poprzez wzmocnienie kompetencji jednostek samorządu terytorialnego, dialog społeczny oraz współpracę z przedstawicielami społeczeństwa obywatelskiego”, dofinansowanego ze środków Mechanizmu Finansowego EOG i środków krajowych na lata 2009-2014

## I. SPIS PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

PROJEKTANT / SPRAWDZAJĄCY:	SPECJALNOŚĆ / NR UPRAWNIENÍ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT: <b>mgr inż. Bartosz Borowicz</b>	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. SLK/3239/POOE/10	czerwiec 2016	
SPRAWDZAJĄCY: <b>mgr inż. Tomasz Frej</b>	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. 160/2000	czerwiec 2016	

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Przedmiot opracowania</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Podstawa opracowania</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Normy projektowe</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Istniejące uzbrojenie terenu</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>Projektowane rozwiązania</b>	<b>1</b>
<b>6</b>	<b>Bilans mocy</b>	<b>2</b>
6.1	Zasilanie w budynku wielofunkcyjnym:	2
6.2	Oświetlenie terenu:	3
<b>7</b>	<b>Podstawowe dane elektroenergetyczne</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>Oprawy oświetleniowe</b>	<b>3</b>
<b>9</b>	<b>Zasilanie projektowanego oświetlenia parkowego</b>	<b>4</b>
<b>10</b>	<b>Zasilanie pawilonu wielofunkcyjnego</b>	<b>5</b>
<b>11</b>	<b>Ochrona od porażenia prądem elektrycznym.</b>	<b>5</b>
<b>12</b>	<b>Oświetlenie podstawowe i awaryjne w budynkach</b>	<b>6</b>
<b>13</b>	<b>Instalacja siły i gniazd wtykowych – rozprowadzenie instalacji</b>	<b>7</b>
<b>14</b>	<b>Uziemienie i instalacja odgromowa</b>	<b>8</b>
<b>15</b>	<b>System przyzywowy</b>	<b>9</b>
<b>16</b>	<b>Ochrona przeciwprzepięciowa</b>	<b>9</b>
<b>17</b>	<b>Ochrona przeciwpożarowa</b>	<b>9</b>
<b>18</b>	<b>Kable zasilające zewnętrzne</b>	<b>9</b>
18.1	Oznaczenie tras kabli nN	10
18.2	Pomiary linii kablowych	10
<b>19</b>	<b>Uwagi końcowe.</b>	<b>10</b>
<b>20</b>	<b>Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia</b>	<b>10</b>
<b>21</b>	<b>Załączniki:</b>	<b>11</b>
<b>22</b>	<b>Spis rysunków</b>	<b>12</b>

## 1 Przedmiot opracowania

---

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji oświetlenia na terenie Parku Linearnego zlokalizowanego w Będzinie rejon Brzozowicy oraz instalacje elektryczne w budynku wielofunkcyjnym na terenie Parku.

## 2 Podstawa opracowania

---

- Projekt zagospodarowania terenu opracowany przez Biuro Boom Studio
- Polskie Normy,
- Inwentaryzacja,
- Obowiązujące przepisy i normy:
  - PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe;
  - N SEP-E-001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia; Ochrona przeciwporażeniowa do 1kV.
- Warunki Przyłączenia wydane przez Tauron Dystrybucja w Będzinie dotyczące oświetlenia parkowego

## 3 Normy projektowe

---

- PN-IEC 60364 Zestaw norm dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## 4 Istniejące uzbrojenie terenu

---

W rejonie prowadzonej inwestycji znajdują się istniejąca linia niskiego napięcia należąca do Tauron Dystrybucja z której zostanie zasilone oświetlenie parkowe. Budynek wielofunkcyjny zostanie zasilony w energię elektryczną poprzez wcinke w linię kablową zasilaną ze stacji transformatorowej SN/nN nr 3B0055 „Brzozowicka” na podstawie wydanych przez Tauron Dystrybucja S.A. warunków przyłączenia.

## 5 Projektowane rozwiązania

---

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt oświetlenia ścieżek pieszo-rowerowych, rozbudowa rozdzielnicy elektrycznej z której należy zasilic oświetlenie zewnętrzne. Zasilanie rozdzielnicy oświetlenia zewnętrznego jest poza zakresem tego opracowania. W obecnym zakresie jest rozbudowa

rozdzielniczy o dobudowę dodatkowych obwodów elektrycznych w rozdzielniczy oświetlenia zewnętrznego.

W budynku wielofunkcyjnym wykonane zostaną następujące instalacje elektryczne:

- Oświetlenie wewnętrzne
- Gniazda wtykowe i siła
- Trasy kablowe
- Uziemienie i instalacja odgromowa
- System przyzywowy w toalecie
- Wyłączenie pożarowe

## 6 Bilans mocy

Pobór mocy przez projektowane oprawy został przedstawiony w poniższych tabelach:

### 6.1 Zasilanie w budynku wielofunkcyjnym:

Lp.	Wyszczególnienie odbiorów					Współcz.	Moc zapotrzeb.		
		Un	P <sub>i</sub>	cos φ <sub>n</sub>	k <sub>z</sub>	Ps	Q <sub>s</sub>	S <sub>s</sub>	
		V	kW			kW	kVAr	kVA	
1	Pompownia bytowo-gospodarcza	400	3,0	0,80	0,90	2,7	2,0	3,4	
2	Wentylatory wyciągowe	230	0,1	0,80	0,87	0,1	0,1	0,1	
3	Podgrzewacze wody	230	12,2	1,00	0,87	10,6	0,0	10,6	
4	Fotokomórki umywalk i pisuarów	230	0,4	0,92	1,00	0,4	0,2	0,4	
5	Grzejniki elektryczne	230	5,8	1,00	0,90	5,2	0,0	5,2	
6	Gniazda elektryczne	230	6,0	0,90	0,90	5,4	2,6	6,0	
7	Oświetlenie ogólne	230	2,0	0,87	1,00	2,0	1,1	2,3	
8	Kabel grzewczy rynny	230	0,4	1,00	1,00	0,4	0,0	0,4	
	Współczynnik jednoczesności k <sub>j</sub> =	0,90							
	<b>Razem moc:</b>	<b>400</b>	<b>30</b>	<b>0,94</b>	<b>0,81</b>	<b>24,1</b>	<b>5,4</b>	<b>25,6</b>	

## 6.2 Oświetlenie terenu:

Lp.	Obwód elektryczny	P
		[W]
1	Obwód 2 – oświetlenie zewnętrzne	200
2	Obwód 4 – oświetlenie zewnętrzne	300
3	Obwód 5 – oświetlenie zewnętrzne	1100
	Razem pobór mocy [W]	1600

## 7 Podstawowe dane elektroenergetyczne

Napięcie zasilania	400V/230V
Układ sieci zasilającej	TT
Układ sieci odbiorczej	TT
Częstotliwość	50Hz
Współczynnik mocy $\cos \varphi$	0,93

## 8 Oprawy oświetleniowe

Zaprojektowane zostały ledowe oprawy oświetlenia zewnętrznego, lokalizacja oraz typ opraw oświetleniowych pokazane zostało na rysunku. Dokładna specyfikacja opraw oświetleniowych została zawarta w projekcie branży architektonicznej.

Oprawy oznaczone symbolem A stanowią oprawy drogowe oświetlające ścieżki pieszo - rowerowe. W ilości wymaganej do uzyskania właściwego natężenia oświetlenia w odniesieniu do rodzaju oświetlanej powierzchni.

### Oprawa oświetleniowa oznaczona symbolem A

Latarnia posiada kwadratową stopę do której przymocowane są dwa prostopadłościennie elementy stanowiące oparcia na rower oraz bazę latarni. Kolumna jest zbudowana z profili prostokątnych o różnych wymiarach. Dolna część umożliwia zamontowanie osprzętu elektrycznego, górna zaś posiada wysięgnik służący wbudowaniu modułu LED. Boki kolumny są wykończone drewnianymi elementami. Drewniane okładziny licują się z dolną częścią kolumny i wysięgnikiem, tworzą duże nisze gdzie umieszczone są oprawy LED iluminujące sylwetkę latarni. Posadowiona jest na fundamencie o wymiarach: 30 cm (dł.) x 30 cm (szer.) x 100 cm (wys.).

Wymiary latarni:

- długość: 69,7 cm
- wysokość: 407 cm
- Szerokość: 10 cm
- Słup: 10 x 10 cm

Parametry techniczne latarni:

- Modułowy system LED z wbudowanym zasilaczem w jednej hermetycznej obudowie
- Moduł LED zespolony z konstrukcją słupa.
- Współczynnik mocy  $\cos \geq 0,95$
- min.5 lat gwarancji producenta na moduły LED z możliwością przedłużenia do 10 lat
- Co najmniej 20 letnia dostępność części zamiennych
- Współczynnik oddawania barw  $Ra \geq 0.7$
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej i elektrycznej – IP65
- Znamionowe napięcie pracy – 220÷240V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty (w tym straty na zasilaczu) – 25W
- Ochrona przed przepięciami – 6kV
- Układ zasilający umożliwiający redukcje mocy 50/100%
- Źródło światła – LED zespolony z soczewkami
- Minimalny strumień modułu LED – 2500lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – neutralny biały 4000K
- Utrzymanie strumienia świetlnego na poziomie minimum 80% po czasie 50 000h pracy (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Konstrukcja umożliwiająca w przyszłości bezproblemową wymianę modułów na podzespoły nowszej generacji.
- Deklaracja zgodności CE
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze  $ULOR=0\%$
- Dostępne pliki fotometryczne modułu LED, pozwalające wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych w programie komputerowym
- Dostępne 3 różne optyki modułu LED: symetryczna, asymetryczna wzdłużna, asymetryczna poprzeczna.
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki

## 9 Zasilanie projektowanego oświetlenia parkowego

---

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie na podstawie warunków przyłączenia z projektowanej rozdzielnicy oświetlenia zewnętrznego ROZ, której szczegóły są przedstawione w osobnym opracowaniu.

Kable zasilające należy układać zgodnie z informacjami pokazanymi na schematach zasilania oraz planach oświetlenia zewnętrznego. Typ i przekrój kabla został pokazany na schematach.

W rozdzielnicy należy wykonać uziemienie przewodu ochronnego PE. Rezystancja uziemienia nie może być większa niż podana na schemacie. Zmiany w istniejących liniach napowietrznych i kablowych wymagają od Wykonawcy uzyskania od właścicieli infrastruktury zgody na ich przebudowę.

## 10 Zasilanie pawilonu wielofunkcyjnego

---

Budynek wielofunkcyjny zostanie zasilony z dedykowanego przyłącza elektroenergetycznego. Miejsce przyłączenia linia napowietrzna nN przy ul. Brzozowickiej, obwód Brzozowicka zasilany ze stacji transformatorowej SN/nN nr 3B0055 „Brzozowicka”. Miejsce dostarczenia energii elektrycznej to zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego. Przyłączenie obiektu wymaga wykonania przyłącza kablowego do zestawu złączowo – pomiarowego zabudowanego w rejonie ul. Brzozowickiej. Wykonanie przyłącza oraz zestawu złączowo – pomiarowego poza zakresem tego opracowania, do wykonania przez Tauron Dystrybucja S.A. Układ pomiarowy to licznik energii elektrycznej trójfazowy zainstalowany w zestawie złączowo – pomiarowym. W projektowanym obiekcie zlokalizowana zostanie dedykowana rozdzielnica niskiego napięcia służąca do zasilania odbiorników elektrycznych w pawilonie.

## 11 Ochrona od porażen prądem elektrycznym.

---

- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim:
  - Właściwa izolacja robocza, odpowiednia trwałość mechaniczna, odporność na długotrwałe narażenie występujące w czasie eksploatacji wywołane oddziaływaniami elektrycznymi, mechanicznymi, termicznymi i chemicznymi.
  - Ochrona przez umieszczenie części czynnych urządzeń i instalacji poza zasięgiem ręki.
  - Uzupełnienie ochrony uzyskane zostanie poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA.
- Ochrona przy dotyku pośrednim:
  - Samoczynne szybkie wyłączenie zasilania.
  - Dodatkowe miejscowe połączenia wyrównawcze obejmujące części przewodzące jednocześnie dostępne a także metalowe zbrojenie konstrukcji żelbetowych.
  - Ochrona przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności.

Zasilanie opraw oświetleniowych oraz pawilonu wielofunkcyjnego wykonane zostanie w układzie sieciowym TT. W związku z tym ochrona przeciwporażeniowa jest spełniona poprzez prawidłowy dobór wyłączników



nadprądowych, przekroju kabla zasilającego oraz wykonania uziemienia przewodu ochronnego PE.

#### **Rozdzielnica oświetlenia zewnętrznego:**

Rezystancja uziemienia uziomu i przewodu ochronnego części przewodzących rozdzielnicy zasilającej oświetlenie zewnętrzne ROZ wynosi nie więcej niż  $7\Omega$ . Zapewnienie szybkiego wyłączenia zasilania zapewnione zostało poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowego. Dodatkowo dla zapewnienia ochrony przed przetężeniami zabezpieczony został zabezpieczeniem nadprądowym.

Warunek ochrony przeciwporażeniowej zapewniony został poprzez zastosowanie uzupełnienia ochrony przeciwporażeniowej przez zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego o prądzie różnicowym  $\Delta I = 30\text{mA}$ .

$$R_a * I_a \leq 30$$

$$R_a \leq 30/0,03$$

$$R_a \leq 1000\Omega$$

$I_a$  – prąd zapewniający odpowiednio szybkie samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego.

#### **Rozdzielnica pawilonu wielofunkcyjnego:**

Rezystancja uziemienia uziomu i przewodu ochronnego części przewodzących rozdzielnicy zasilającej pawilon wielofunkcyjny RB wynosi nie więcej niż  $7\Omega$ . Zapewnienie szybkiego wyłączenia zasilania zapewnione zostało poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowego. Dodatkowo dla zapewnienia ochrony przed przetężeniami zabezpieczony został zabezpieczeniem nadprądowym.

Warunek ochrony przeciwporażeniowej zapewniony został poprzez zastosowanie uzupełnienia ochrony przeciwporażeniowej przez zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego o prądzie różnicowym  $\Delta I = 30\text{mA}$ .

$$R_a * I_a \leq 30$$

$$R_a \leq 30/0,03$$

$$R_a \leq 1000\Omega$$

$I_a$  – prąd zapewniający odpowiednio szybkie samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego.

## **12 Oświetlenie podstawowe i awaryjne w budynkach**

---

W projektowanym pawilonie wielofunkcyjnym zakłada się wykonanie oświetlenia podstawowego.

Instalacja oświetlenia zostanie zaprojektowana zgodnie z wymaganiami polskich norm, dyrektyw europejskich oraz wytycznych Inwestora.

System oświetlenia będzie uwzględniał funkcjonalność, komfort widzenia, spójność z rozwiązaniami architektonicznymi, wydajność energetyczną, utrzymanie, koszt zarówno inwestycyjny jak i operacyjny.

Wymagane minimalne natężenia oświetlenia dla poszczególnych rodzajów pomieszczeń, zgodnie z zapisami normy PN-EN 12464-1: 2004.

Oświetlenie podstawowe zostało zaprojektowane jako oprawy LED. Poziom natężenia oświetlenia, współczynnik równomierności oświetlenia oraz olśnienia UGR spełnia wymagania norm polskich. Oświetlenie podstawowe będzie załączane lokalnie za pomocą przycisków oświetleniowych. Zasilanie oświetlenia w toaletach zostało połączone z zasilaniem wentylatorów wyciągowych. Załączenie oświetlenia w toalecie spowoduje uruchomienie wentylatora w danym pomieszczeniu, który zostanie automatycznie wyłączony po 10 minutach od wyłączenia oświetlenia.

Oświetlenie awaryjne w projektowanym obiekcie nie jest wymagane co potwierdzone jest opinią rzeczoznawcy do spraw przeciwpożarowych.

## 13 Instalacja siły i gniazd wtykowych – rozprowadzenie instalacji

---

W budynku znajdują się urządzenia wentylacyjne oraz sanitarne wymagające zasilania trójfazowego. Urządzenia systemu HVAC należy zasilać kablami wyprowadzonymi z rozdzielnic nN. Wentylatory w toaletach należy zasilić zgodnie z opisem w punkcie dotyczącym oświetlenia. Wentylatory w toaletach współpracują z oświetleniem w tych pomieszczeniach.

Wszystkie odbiory należy zasilić zgodnie ze schematami rozdzielnic elektrycznych. Z rozdzielnic elektrycznej zasilone zostaną także odbiorniki jednofazowe poprzez gniazda elektryczne oraz bezpośrednio przez wypusty kablowe zgodnie z planami siły i gniazd wtykowych.

Gniazda elektryczne w pomieszczeniach wilgotnych oraz technicznych należy stosować o podwyższonej wartości IP44.

Trasy kablowe dla rozprowadzenia okablowania i przewodów elektrycznych należy układać nad sufitami podwieszonymi. Należy zapewnić oddzielne trasy kablowe dla instalacji elektrycznych oraz instalacji teletechnicznych – wymagana jest separacja tych instalacji.

Okablowanie w pomieszczeniach technicznych na ścianach należy układać w rurkach ochronnych.

### **Rozprowadzenie głównych linii zasilających nN:**

W ciągach poziomych korytka perforowane bez pokryw, drabinki, listwy instalacyjne;

### **Rozprowadzenie przewodów zasilających instalacje elektryczne:**

Korytka kablowe nad sufitem podwieszonym, pod tynkiem w rurkach instalacyjnych oraz bezpośrednio pod tynkiem; w pomieszczeniach technicznych w rurkach instalacyjnych na tynku; w wylewkach betonowych w kanałach kablowych i rurkach PCV.

#### **Rozprowadzenie przewodów zasilających instalacje oświetleniowe:**

Korytka kablowe nad sufitem podwieszonym; korytka podwieszane bezpośrednio do stropu; pod tynkiem; w pomieszczeniach technicznych w rurkach instalacyjnych na tynku

#### **Rozprowadzenie kabli i przewodów pożarowych:**

Korytka kablowe w wykonaniu pożarowym należy układać powyżej innych instalacji lub mocować kable bezpośrednio do stropu za pomocą certyfikowanych uchwytów pożarowych. System mocowania jak i korytka kablowe powinien być certyfikowany pożarowo.

#### **Wejścia kabli do budynku**

Dla wprowadzenia kabli do budynku zaprojektowano bloki przepustów szczelnych firmy Enco montowanych na etapie wykonywania konstrukcji żelbetowej budynku. Kable należy wprowadzić do budynku w osłonach rurowych w posadce. Wyjście kabli do rozdzielnic wykonać z posadzki w pionie w rurze osłonowej zabudowanej w ścianie.

## **14 Uziemienie i instalacja odgromowa**

---

Zaprojektowana została instalacja uziemienia w postaci uziomu otokowego zgodnie z rysunkami uziemienia i instalacji odgromowej. Dodatkowo dla poprawy ekwipotencjalizacji wykonane zostały połączenia wyrównawcze i połączone zostały główne elementy konstrukcyjne ze sobą oraz szynami połączeń wyrównawczych. Wszystkie urządzenia elektryczne posiadające metalową obudowę będą przyłączone do szyny połączeń wyrównawczych za pomocą linki miedzianej LgYżo. Do szyny wyrównywania potencjałów zostaną przyłączone metalowe obudowy kanałów wentylacyjnych, rurociągi, koryta kablowe

Instalacja uziemiająca w budynku składać się będzie z:

- Uziomu otokowego;
- Taśmy FeCu układanej w odległości 1m od krawędzi budynku na głębokości 0,5m
- Wypustów (marek) do połączeń wyrównawczych,
- Lokalnych szyn uziemiających,
- Przewodów LgYżo do połączeń wyrównawczych

Układ zasilania zgodnie z warunkami przyłączenia jest w układzie sieci TT. W budynku należy wykonać uziemienie przewodu ochronnego PE o rezystancji uziemienia spełniającej wymagania dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej mniejszej niż  $0,7\Omega$ .

Instalacja odgromowa została zaprojektowana w postaci drutu Fe/Zn ułożonego na dachu budynku. Wentylatory wywiewne zainstalowane na dachu zostaną chronione za pomocą zwodów pionowych. Instalacja odgromowa została połączona z uziomem poprzez przewody odprowadzające w elementach konstrukcyjnych budynków.

## 15 System przyzywowy

---

W toalecie dla niepełnosprawnych zaprojektowany został system przyzywowy.

System ten będzie układem kompaktowym składającym się z:

- Przycisk wezwania
- Przycisk kasowania
- Lampka sygnalizacyjna

Po użyciu przycisku wezwania przez osobę znajdującą się wewnątrz toalety dla niepełnosprawnych uruchamiana jest sygnalizacja wezwania pomocy umieszczona na zewnątrz pomieszczenia nad drzwiami. Alarm można skasować za pomocą przycisku kasowania znajdującego się wewnątrz pomieszczenia.

## 16 Ochrona przeciwprzepięciowa

---

Należy wykonać dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową poprzez zastosowanie ograniczników przepięć klasy B i C.

Ochronę przeciwprzepięciową należy zrealizować przy pomocy ochronników przeciwprzepięciowych zainstalowanych w rozdzielnicach głównych nN.

## 17 Ochrona przeciwpożarowa

---

Budynek wielofunkcyjny wyposażony zostanie w wyłącznik pożarowy wyzwalany za pomocą przycisku pożarowego oraz wyzwalacza nadnapięciowego w rozdzielnicy elektrycznej. W budynku nie przewiduje się urządzeń wymagających zasilania sprzed wyłącznika pożarowego – wymagających zasilania w czasie pożaru. Zadziałanie wyłącznika pożarowego pozbawi zasilania wszystkich odbiorów nie wymagających zasilania w czasie pożaru.

## 18 Kable zasilające zewnętrzne

---

Prace związane z sieciami elektrycznymi należy wykonywać pod nadzorem służb technicznych Inwestora oraz wcześniejszym uzgodnieniem zakresu i rodzaju wykonywanych prac. Na skrzyżowaniach projektowanych sieci z istniejącą

podziemną infrastrukturą techniczną należy stosować rury osłonowe z tworzywa sztucznego. Na istniejących sieciach należy zastosować rury dwupołówkowe. Zabezpieczenie istniejących kabli należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi przez właścicieli danych sieci.

Zabezpieczenia oraz przełożenia istniejących kabli wykonać zgodnie „N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.” z zachowaniem następujących warunków:

- Głębokość układania kabli w ziemi nie mniejsza niż 0,7m i 0,5m dla kabli pod chodnikami, przeznaczonymi do zasilania oświetlenia ulicznego
- Rury osłonowe na obu końcach uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się do nich wody i zamulaniu
- Zabezpieczenie istniejących kabli wykonać za pomocą rur dwudzielnych PS 110

## 18.1 Oznaczenie tras kabli nN

Na całej długości zabezpieczania kabli w ziemi, trasę oznaczyć folią o grubości 0,5mm i trwałym kolorze – niebieskim dla linii nN. Krawędzie folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie z obu stron trasy.

## 18.2 Pomiary linii kablowych

Po zakończeniu prac związanych z zabezpieczeniem linii kablowych należy wykonać następujące pomiary linii kablowych:

- Pomiar ciągłości żył,
- Pomiar stanu izolacji.

## 19 Uwagi końcowe.

---

Trasa kabla podlega wytyczeniu przez służby geodezyjne. Po wykonaniu w/w zakresu prac należy dokonać niezbędnych pomiarów.

Po włączeniu napięcia należy sprawdzić skuteczność ochrony przy dotyku pośrednim: szybkie wyłączenie zasilania.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normami branżowymi.

Prace mogą być wykonywane przez osoby mające odpowiednie uprawnienia budowlane.

## 20 Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

---

Podczas prac montażowych przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wymagane jest bezwzględne stosowanie się do zasad BHP.

Szczególną uwagę należy zwrócić na roboty wykonywane na wysokości i prace przy instalacji znajdującej się pod napięciem. Strefy robót na wysokościach

powinny być odpowiednio oznaczone i odgródzone, a pracownicy powinni posiadać odpowiednie zabezpieczenia. Prace „pod napięciem” mogą wykonywać jedynie osoby przeszkolone mające aktualne uprawnienia w tej dziedzinie.

Na całym terenie robót obowiązywać będzie nakaz noszenia kasków ochronnych dla wszystkich pracowników i służb dozoru.

Przebywanie na terenie budowy osób trzecich odbywać się może po wydaniu zezwolenia przez kierownika budowy i pod nadzorem osoby upoważnionej do przebywania na terenie budowy.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych i montażowych powinni być przeszkoleni pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy stosownie do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 roku "w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy" (Dz. U. Nr: 62, poz. 1405), oraz posiadać aktualne badania stwierdzające możliwość pracy na danym stanowisku (np.: prace na wysokości).

Prace należy wykonywać zgodnie z projektem, przepisami i normami branżowymi, przepisami p.poż oraz BHP mając na względzie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy zawarte w przepisach wydanych na podstawie art. 21a, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr: 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami) ze szczególnym uwzględnieniem zasad określonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku "w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych" (Dz. U. z 2003 roku Nr: 47, poz. 401) oraz dyrektywy 92/57/EWG dotyczącej zdrowia i bezpieczeństwa na placach budowy.

Zabrania się (zgodnie z § 55 ust. 1 rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401)) urządzania stanowisk pracy i składowisk materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż 5 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV oraz 10m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15kV lecz nie przekraczającym 30kV.

## 21 Załączniki:

---

- Warunki Przyłączenia wydane przez Tauron Dystrybucja S.A WP/036908/2016/O07R03 – Zasilanie oświetlenia zewnętrznego.
- Warunki Przyłączenia wydane przez Tauron Dystrybucja S.A. WP/065502/2015/O07R03 – Zasilanie pawilonu wielofunkcyjnego.

## 22 Spis rysunków

---

<b>l.p.</b>	<b>Nr rysunku</b>	<b>Tytuł rysunku</b>
1	ZPL-BEB-PW-RD-01	Plan instalacji sieci zewnętrznych
2	ZPL-BEB-PW-RD-02	Schemat zasilania oświetlenia
3	ZPL-BEB-PW-RD-03	Schemat rozdzielnic oświetlenia ROZ
4	ZPL-BEB-PW-RD-04	Schemat zasilania budynku wielofunkcyjnego
5	ZPL-BEB-PW-RD-05	Schemat rozdzielnic RB
6	ZPL-BEB-PW-RD-06	Plan instalacji oświetlenia w budynku wielofunkcyjnym
7	ZPL-BEB-PW-RD-07	Plan instalacji siły i gniazd wtykowych w budynku wielofunkcyjnym
8	ZPL-BEB-PW-RD-08	Plan tras kablowych w budynku wielofunkcyjnym
9	ZPL-BEB-PW-RD-09	Plan instalacji uziemienia i ochrony odgromowej w budynku wielofunkcyjnym