



## pracownia projektowa

Portal-PP Sp. z o.o. Sp. komandytowa

71-604 Szczecin, ul. Szarotki 9  
tel./fax: 0 91 8122199, tel. kom. 0 695 151542

biuro@pp-portal.pl, NIP 955-19-76-925

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT Instalacje elektryczne - ST-E2.0.0

temat inwestycji:

**Projekt wykonawczy kompleksu zabudowy usługowej na potrzeby  
Szczecińskiego Parku Naukowo Technologicznego przy  
ul. Niemierzyńskiej w Szczecinie ETAP II – Zagospodarowanie  
terenu, garaż podziemny, budynki A i B**

adres inwestycji:

**Szczecin, ul. Niemierzyńska , dz. nr 3/7, 3/5 i 1/8**

inwestor:

**SZCZECIŃSKI PARK NAUKOWO – TECHNOLOGICZNY Sp. z o.o.  
Ul. Kolumba 86-89; 70-035 Szczecin**

Opracował:

Amadeusz Drapikowski

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

## SPIS TREŚCI

<b>1 CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1 NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU.....	3
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT.....	3
1.3 INFORMACJE O TERENIE BUDOWY .....	3
1.4 NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE OBJĘTYM PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.....	5
1.5 OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	5
<b>2 WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....</b>	<b>5</b>
<b>3 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BU- DOWLANYCH.....</b>	<b>5</b>
<b>4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....</b>	<b>6</b>
<b>5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....</b>	<b>6</b>
<b>6 KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>13</b>
<b>7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....</b>	<b>14</b>
<b>8 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>14</b>
<b>9 ROZLICZENIE ROBÓT.....</b>	<b>15</b>
<b>10 DOKUMENTY ODNIESIENIA.....</b>	<b>15</b>

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

## **1 Część ogólna**

### **1.1 Nazwa nadana zamówieniu**

Projekt wykonawczy kompleksu zabudowy usługowej na potrzeby Szczecińskiego Parku Naukowo Technologicznego przy ul. Niemierzyńskiej w Szczecinie ETAP II – Zagospodarowanie terenu, garaż podziemny, budynki A i B. – instalacja elektryczna.

### **1.2 Przedmiot i zakres robót.**

Zakres robót znajdujących się w specyfikacji obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych

Zakres prac obejmuje m. in.:

- zasilanie budynku,
- projektowane linie zasilające,
- instalacja odbiorcza oświetlenia,
- oświetlenie awaryjne ewakuacyjne,
- instalacja odbiorcza gniazd ,
- oświetlenie zewnętrzne terenu,
- uziomy, połączenia wyrównawcze, ochrona odgromowa,
- ochrona przeciwporażeniowa.

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem instalacji elektrycznych obejmuje:

- Wymagania dotyczące właściwości wykorzystywanych wyrobów, sposobu ich przechowywania, transportu i składowania,
- Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn,
- Wymagania dotyczące środków transportu,
- Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych,
- Wymagania związane z nadzorem i odbiorem robót.

### **1.3 Informacje o terenie budowy**

#### **1.3.1 Organizacja robót budowlanych**

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

Po wygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny będzie uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaze dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

### *1.3.2Zabezpieczanie interesów osób trzecich*

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

### *1.3.3Ochrona środowiska*

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

### *1.3.4Warunki bezpieczeństwa pracy*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

### *1.3.5Zaplecze dla potrzeb wykonawcy*

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

### *1.3.6 Warunki dotyczące organizacji ruchu*

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### **1.4 Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia**

CPV45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne

CPV45316100-6 – Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

CPV45312100-8 - Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych

### **1.5 Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## **2 Właściwości wyrobów budowlanych**

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- posiada deklarację zgodności CE - dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi oraz spełnienie innych wymagań rozporządzenia (rozporządzeń).
- oznakował wyroby znakiem CE.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom.

## **3 Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

#### **4 Wymagania dotyczące środków transportu**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

#### **5 Wymagania dotyczące wykonania robót**

##### *Rowy pod kable*

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

##### *Piasek*

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

##### *Folia*

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

##### *Układanie kabli*

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

Kabel należy ułożyć w wykopie o głębokości 80 cm na podsypce 10 cm piasku, następnie kabel zasypać warstwą piasku grubości 10 cm, warstwą rodzimego gruntu 15 cm, ułożyć wzdłuż całej trasy taśmę koloru niebieskiego i zasypać wykop. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Po ułożeniu kabla w wykopie, przed jego zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną.

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Całość prac związanych z realizacją linii kablowych należy wykonać zgodnie z zasadami opisanymi w PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

#### *Oznaczenie linii kablowych*

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastęczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

#### *Trasy instalacji elektrycznych*

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### *Montaż uchwytów i konstrukcji wsporczych*

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

#### *Przejścia przez ściany i stropy*

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- a) wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

- b) przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- c) przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- d) obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

### *Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych*

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie opraw zawieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

### *Podejście do odbiorników*

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

### *Układanie rur*

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

### *Wciąganie przewodów*

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.



LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

Wykonanie instalacji podtynkowej

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławników.

Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

### *Łączenie przewodów*

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężce i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania)

### *Przyłączanie odbiorników*

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

### *Zasilanie budynku*

Kompleks budynków zasilany będzie z dwóch projektowanych stacji transformatorowych zlokalizowanych na poziomie garaży pod budynkiem A. Każda z projektowanych stacji zasilana będzie z innego GPZ-u osobnymi liniami z sieci SN odrębnych operatorów PKP Energetyka i ENEA. Na dzień dzisiejszy brak podpisanych umów przez inwestora z operatorami. Dla zagwarantowania pewności zasilania centrum komputerowego projektuje się agregat prądotwórczy o mocy 1600kVA umieszczony we wnęce przy zjeździe do garażu. Centrum komputerowe musi mieć

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

zapewnione bezprzerwowe zasilanie przez 24h. Serwerownie w budynku centrum komputerowego zasilane będą przez zasilacze UPS o mocy podwojonej w stosunku do zapotrzebowania wynikającego z bilansu w układzie 2N. Rozdzielnia główna budynku zlokalizowana będzie w pomieszczeniu -1.18 „Pomieszczenie techniczne”. Rozdzielnia główna podzielona będzie na dwie sekcje zasilane z różnych GPZ-tów. W celu równego obciążenia obu sekcji rozdzielni odbiory zostały przyporządkowane odpowiednim sekcjom na podstawie bilansu mocy elektrycznej. Sekcje podstawowe rozdzielni głównej nie posiadają rezerwowania. Zasilanie urządzeń serwerowni odbywać się będzie z rozdzielni gwarantowanych R-UPS1 i RUPS2. W przypadku konieczności zwiększenia pewności zasilania urządzeń komputerowych należy poprowadzić zasilanie do urządzeń równoległe z R-UPS1 i RUPS2. Lokalizacja rozdzielni głównej, rozdzielni agregatu i rozdzielni gwarantowanej według rysunku rzutu garażu. Zasilanie urządzeń oddymiających i zapobiegające zadymieniu w klatkach schodowych i atrium z rozdzielnic pożarowej Rppoż-C zasilanej sprzed wyłącznika głównego budynku.

#### UWAGA:

Zaproponowany układ rozdzielni głównej budynku musi uzyskać akceptację ENEA i PKP Energetyka co będzie możliwe dopiero po podpisaniu umów przyłączeniowych, prawdopodobne są więc istotne zmiany w konfiguracji RG w celu zabezpieczenia interesów przedsiębiorstw energetycznych w zakresie dostaw energii elektrycznej i gwarancji opłacalności inwestycji dla operatorów sieci elektroenergetycznej.

#### *Projektowane linie zasilające*

Zakres opracowania obejmuje zabudowę rozdzielnic elektrycznych:

Od RG projektuje się następujące WLZ opisane w tabeli nr 1:

sekcja podstawowa – praca z sieci elektroenergetycznej ENEA

- zasilanie rozdzielnic głównej budynku B RG-B
- zasilanie rozdzielnic głównej budynku C RG-C
- rezerwowe odbiory

sekcja podstawowa – praca z sieci elektroenergetycznej PKP Energetyka

- zasilanie rozdzielnic głównej budynku A
- zasilanie rozdzielnic oświetlenia zewnętrznego ROZ
- zasilanie rozdzielnic głównej garażu TG-G
- zasilanie rozdzielnic głównej pożarowej Rppoż-C

sekcja zasilania gwarantowanego – praca z agregatu, baterii UPS

- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S1r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S2r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S3r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S4r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S5r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S6r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S7r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S8r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S9r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S10r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S11r
- zasilanie rozdzielni serwerowni R-S12r
- zasilanie rozdzielni agregatu wody lodowej AWL-1
- zasilanie rozdzielni agregatu wody lodowej AWL-2
- zasilanie rozdzielni klimatyzacji R-DC/C

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

Projektowane linie WLZ do poszczególnych rozdzielnic układać w szlachtach i na korytach kablowych. Koryta kablowe ułożone będą w głównych ciągach komunikacyjnych. Część wlz zaprojektowano na szynoprzewodach.

Całość robót kablowych należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

#### *Instalacja odbiorcza oświetlenia*

Instalacje wykonać przewodami 3x1,5mm<sup>2</sup> oraz 4x1,5mm<sup>2</sup> (dla obwodów świecznikowych), przewody układać w tynku w biurach, pomieszczeniach socjalnych oraz toaletach, w korytarzach przewody prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego na korytach kablowych od oprawy do oprawy.. Stosować osprzęt instalacyjny wtynkowy IP20 w części ogólnej, w toaletach IP44, montowany na wysokości h=1.1m. Przewody elektryczne prowadzić bez puszek łączeniowych, instalacja oświetleniowa łączona w puszkach pogłębianych.

Trasy przewodów, ilości żył oraz pozostałe szczegóły wg rysunków.

Oprawy oświetleniowe należy dostosować do zaprojektowanych sufitów zgodnie z rysunkami.

#### *Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne*

Zasilanie oświetlenia awaryjnego w obiekcie, realizowane przy zastosowaniu centralnego systemu baterii typu ZB-S AS prod. Cooper-CEAG z automatyczną kontrolą opraw i parametrów akumulatorów. Napięcie zasilania opraw 230/216V AC/DC zgodnie z normami: PN-EN 1838, PN-EN 50171, PN-EN 50272. System z programowym przełączaniem i monitorowaniem opraw z modułami adresowanymi. Komunikacja kontrolera z oprawami przez kabel zasilający. Obwody przystosowane do pracy z oprawami w różnych trybach pracy (awaryjnym, awaryjno-sieciowym, awaryjno-sieciowym przełączalnym). Do zapisu historii zdarzeń i konfiguracji systemu użyto kontroler z kartą SMART MEDIA i przyłączem CG-S opartym na technologii LONWorks®.

Sterowanie końcowymi obwodami opraw oświetlenia awaryjnego realizować przez zastosowanie modułów typu SKU w technologii STAR z niezależnym przełączaniem obwodów (czas przełączenia 200ms). Moduły z podwójnym zabezpieczeniem obwodu przy pracy DC – bezpiecznik na biegun „+”, bezpiecznik na biegun „-„. Dodatkowo zabezpieczenie bezpiecznikiem od strony zasilania AC wartościowo dopasowane do użytego modułu SKU CG-S. Praca w trybie DC także przy zwarciu jednej z żył zasilających do żyły ochronnej.

System zasilania awaryjnego opraw ewakuacyjnych składający się z kontrolera, modułów SKU oraz wzmacniaczy ładowania umieszczono w szafie BC. Zasilanie z sieci 1-faz kablem o min. przekroju 10mm<sup>2</sup>. Do kontroli obecności napięcia zasilającego z rozdzielni ogólnej i podrozdzielniach oświetleniowych zastosować moduł DLS 3PH. Zestaw baterii centralnej umieszczony w szafie z dodatkowym czujnikiem pomiaru temperatury. Czas pracy na bateriach 2h, czas ładowania 12h do wartości 80% pojemności.

Oprawy do oświetlenia dróg ewakuacyjnych realizować przy pomocy opraw ze źródłem LED o poborze mocy równym 5W typu GuideLED o odpowiednio dobranej charakterystyce świecenia w zależności od umiejscowienia oprawy w danym pomieszczeniu z zabudowanym modułem adresowym prod. CEAG. Oprawy awaryjne w części garażowej realizować przez zastosowanie adresowalnych stateczników elektronicznych N-EVG 36 CG-S z redukcją strumienia świetlnego do poziomu 30% do wyznaczonych opraw 2x36W. Oprawy te wyposażać w jeden statecznik elektroniczny 36W. Oprawy na wyjazdach realizować przez zastosowanie adresowalnej oprawy świetlówkowej 6011.1 CG-S o mocy 8W o podwyższonym stopniu szczelności IP65 prod. CEAG. Oprawy za wyjściem ewakuacyjnym umieszczone na zewnątrz budynku realizować przez zastosowanie adresowalnej oprawy świetlówkowej 6011.1 CG-S o mocy 8W o podwyższonym stopniu szczelności IP65 prod. CEAG.

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

Ledowe oprawy kierunkowe typu GuideLED prod. CEAG z zabudowanym modulem adresowym o poborze mocy równym 2,6W z odpowiednimi piktogramami montowane wewnątrz obiektu stosować w zależności od miejsca instalacji jako oprawy jedno lub dwu-piktogramowe.

Wymagane natężenie oświetlenia awaryjnego na drodze ewakuacyjnej musi wynosić 1,0 lx, przy urządzeniach pożarowych 5 lx. Wymagane natężenie 1,0 lx uzyskano na podstawie obliczeń.

#### *Instalacja odbiorcza gniazd*

Instalację gniazd wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> i YDYp 5x2,5 mm<sup>2</sup> według rysunków i ustaleń z inwestorem. Instalacje wykonać jako wtynkowe.

Należy wydzielić osobne obwody dla komputerów zasilane z rozdzielnic komputerowych. Gniazda ogólne montować na h=0,3m. W zapleczech socjalnych gniazda ogólne montować na wysokości 1,2m, gniazda zasilające lodówki na wysokości 0,4m, a gniazdo do zasilania okapów kuchennych montować na wysokości 2,2m. W pomieszczeniach technicznych i gospodarczych gniazda montować na wysokości 1,2m. Wszystkie obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi. Przewody elektryczne prowadzić od gniazdka do gniazdka unikając puszek łączeniowych i podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski osprzętu.

#### *Oświetlenie zewnętrzne terenu*

W celu oświetlenia terenu przy budynku projektuje się oświetlenie parkowe zasilane z rozdzielnic Roś. Projekt obejmuje zabudowę 29 opraw parkowych na słupach wysokości h=4,5m oraz 4 opraw oświetlenia dekoracyjnego zieleni. Szczegóły na rysunku.

#### *Uziomy, połączenia wyrównawcze, ochrona odgromowa*

Projektuje się uziom fundamentowy z taśmy Fe-Zn25x4mm. Uziom umieścić nad podłożem fundamentu ławowego tak, aby beton tworzył jego otulinę o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Taśmę należy ułożyć po konturach budynków. Elementy uziomowe zatapia się w fundamentach ścian zewnętrznych budynku, tak by tworzyły zamknięty kontur. Jeśli jego wymiary są większe niż 20x20m, to dodaje się dalsze elementy uziomowe, zwłaszcza w fundamentach ścian wewnętrznych, by poszczególne kontury miały wymiary nie przekraczające podanej wartości. Od uziomu wyprowadzić bednarkę do połączenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej i do połączenia z główną listwą wyrównawczą budynku GSW, oraz połączeniem wyrównawczym pomieszczenia agregatu. Do głównej listwy wyrównawczej podłączać listwę PE rozdzielnic głównej RG, wchodzące do budynku instalacje metalowe i pionowe instalacji sanitarnych (o ile wykonane są z rur miedzianych lub stalowych) przewodem LgY 2.5. GSW wykonać za pomocą systemowej szyny do połączeń wyrównawczych np. producenta Dehn. Szynę należy zamontować na ścianie w pomieszczeniu rozdzielni głównej. Wymagana rezystancja uziomu  $R_u < 10 \text{ ohm}$ , w przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji wbijać dodatkowe uziomy pionowe.

W pomieszczeniach serwerowni dolnej i górnej należy wykonać siatkę pod podłogą techniczną z druta FeZn 6mm łączoną złączami krzyżowymi do instalacji odgromowej. Siatkę połączyć do przewodów uziemiających Cu 25mm.

Należy wykonać miejscowe połączenia instalacji na pietrach do przewodu Cu 25mm<sup>2</sup> prowadzonego w szachcie. Do miejscowych szyn połączyć koryta metalowe oraz wszystkie instalacje metalowe przewodem LgY 2.5

Dla budynku Centrum Komputerowego przyjęty poziom ochrony odgromowej I. Dla pozostałych budynków przyjęty poziom ochrony odgromowej IV.

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

Zwody poziome wykonać z pręta FeZn 8mm (cynkowane ogniowe) na wspornikach dachówkowych. Przewody odprowadzające wykonać z tego samego pręta na wspornikach ściennych w rurach SV32 pod izolacją ścian budynku, a następnie połączyć je z uziemieniem fundamentowym. Należy wykonać zwody pionowe na dachu w celu zabezpieczenia wentylatorów, oraz przy centrach tyczki izolacyjne Dehn z przewodem odprowadzającym HVI.

#### *Ochrona przeciwporażeniowa*

Sieć odbiorcza pracuje w układzie TN-S z osobnym przewodem ochronnym PE i przewodem neutralnym N. System prądu przemiennego 5-przewodowy. Jako środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie  $I_{\Delta n}=30$  mA w obwodach gniazd 230V i 400V. W obwodach agregatu stosować wyłącznik różnicowoprądowy o  $I_{\Delta n}=1$  A.

**Wszystkie urządzenia w.w. można zamienić na urządzenia o równoważnych parametrach**

## **6 Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów i musi zapewnić odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

Podczas trwania robót Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco kontrolował jakość robót. Kontrole będą dotyczyły zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej. Zanim instalacje elektryczne zostaną przekazane do odbioru powinny być poddane badaniom i próbą określonym w normach. Próby i pomiary wykonywane w czasie budowy powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca musi zapewnić niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. Na poszczególnych etapach robót Wykonawca musi przeprowadzić niezbędne próby i pomiary dla kolejnych fragmentów instalacji elektrycznej. Wykonanie tych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy. Po wykonaniu instalacji, ale przed podaniem napięcia Wykonawca musi dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń. Czynności te powinny zostać odnotowane w dzienniku budowy.

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

- Zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową,
- Wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru

Jeśli uzyskano satysfakcjonujące wyniki pomiarów, Wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i pokazać jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

- ciągłości połączeń obwodów,
- rezystancji uziomu,
- rezystancji izolacji,
- skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego można stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po ich wykonaniu Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego wyniki badań.

## **7 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Obmiar robót trzeba wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar przeprowadzony powinien być zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu. Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

## **8 Odbiór robót budowlanych**

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji zmienione na podstawie rysunków roboczych,
- Pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Instrukcje użytkowania urządzeń, gwarancje, atesty, dowody zakupu i wszelkie dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły sprawdzenia, skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych,
- Przedstawiciele użytkownika obiektu.

LISTOPAD 2009	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b>	ELEKTRYKA
---------------	---	-----------

## 9 Rozliczenie robót

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## 10 Dokumenty odniesienia

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującym przepisami prawa i Polskimi Normami, a w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz. U. z 1994 r., Nr 89, RKR poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, RKR poz. 690),

Innymi przepisami i uwarunkowaniami:

- Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych,

Polskimi Normami, w tym:

- a) PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”,
- b) PN-IEC 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,
- c) PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”,
- d) PN-IEC 60364-5-56 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,
- e) PN-IEC 60364-5-54 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienie i przewody ochronne”,
- f) PN-IEC 60364-4-482 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa”,
- g) Pozostałe arkusze normy PN-IEC 60364 - dotyczące instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych,
- h) PN-88/E-04300 „Instalacje elektryczne na napięcie nie przekraczające 1000V w obiektach budowlanych”,
- i) PN-92/E-04600 „Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne”,
- j) PN-89/E-01102 „Oznaczenia wielkości i jednostek w elektryce. Telekomunikacja i elektronika”,
- k) Inne przepisy sanitarne, BHP i ochrony przeciwpożarowej