

## SPIS TREŚCI

|  |           |
|--|-----------|
| <b>SPIS TREŚCI .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>OPIS TECHNICZNY .....</b>   | <b>6</b>  |
| 1. WSTĘP .....   | 6         |
| 2. PODSTAWY OPRACOWANIA.....   | 6         |
| 3. ZAKRES OPRACOWANIA .....  | 7         |
| 4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE .....                             | 7         |
| 4.1. <i>Demontaże</i> .....  | 7         |
| 4.2. <i>Zasilanie obiektu</i> .....                                    | 7         |
| 4.2.1. Zasilanie podstawowe obiektu .....                              | 7         |
| 4.2.1. Zasilanie rezerwowe obiektu .....                               | 8         |
| 4.2.2. Instalacja fotowoltaiczna .....                                 | 13        |
| 4.3. <i>Stacja transformatorowa</i> .....                              | 13        |
| 4.4. <i>Rozdział energii</i> .....                                     | 15        |
| 4.5. <i>Przeciwpożarowy wyłącznik prądu</i> .....                      | 17        |
| 4.6. <i>Kompensacja mocy biernej</i> .....                             | 17        |
| 4.7. <i>Instalacja oświetlenia</i> .....                               | 17        |
| 4.8. <i>Instalacja gniazd i siły</i> .....                             | 19        |
| 4.9. <i>Ochrona od porażeń prądem elektrycznym</i> .....               | 19        |
| 4.10. <i>Ochrona przeciwprzepięciowa</i> .....                         | 19        |
| 4.11. <i>Instalacja odgromowa, uziemiająca i ekwipotencjalna</i> ..... | 20        |
| 4.12. <i>Okablowanie. Trasy kablowe</i> .....                          | 20        |
| 5. ODBIÓR OBIEKTU .....  | 21        |
| 6. UWAGI I ZALECENIA.....  | 21        |
| <b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>  | <b>23</b> |

### UWAGA:

TEKST– tekst oznaczony na kolor niebieski – dostawa Inwestora

TEKST– tekst oznaczony na kolor zielony – dostawa i montaż Inwestora

TEKST – tekst znaczony na kolor szary – zakres nie objęty Przedmiotem Zamówienia

### SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

|   | Nazwa załącznika   |
|---|--|
| 1 | Kserokopia uprawnień projektanta w specjalności instalacji elektrycznych   |
| 2 | Zaświadczenie o przynależności do izby inżynierów budownictwa projektanta w specjalności instalacji elektrycznych          |
| 3 | Kserokopia uprawnień sprawdzającego w specjalności instalacji elektrycznych  |
| 4 | Zaświadczenie o przynależności do izby inżynierów budownictwa sprawdzającego w specjalności instalacji elektrycznych       |
| 5 | Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o. nr ZD/6869/2017 z dnia 06.06.2017 |
| 6 | Specyfikacja opraw oświetleniowych   |
| 7 | Zestawienie materiałów   |
| 8 | Bilans mocy  |
| 9 | Lista kablowa  |

### SPIS RYSUNKÓW

|    | Numer rysunku | Nazwa rysunku  | Skala |
|----|---------------|--|-------|
| 1  | IE-101        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU B1. PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA.           | 1:100 |
| 2  | IE-102        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU B2 i A2. PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA.      | 1:100 |
| 3  | IE-103        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU A1 i A2. PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA.      | 1:100 |
| 4  | IE-104        | RZUT PIĘTRA BUDYNKU A1 i A2. PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA.          | 1:100 |
| 5  | IE-105        | RZUT PODDASZA BUDYNKU B2. PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA.             | 1:100 |
| 6  | IE-106        | RZUT PODDASZA BUDYNKU B2-SPICHLERZ. PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA.   | 1:100 |
| 7  | IE-111        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU B1. PLAN INSTALACJI GNIAZD I SIŁY.         | 1:100 |
| 8  | IE-112        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU B2 i A2. PLAN INSTALACJI GNIAZD I SIŁY.    | 1:100 |
| 9  | IE-113        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU A1 i A2. PLAN INSTALACJI GNIAZD I SIŁY.    | 1:100 |
| 10 | IE-114        | RZUT PIĘTRA BUDYNKU A1 i A2. PLAN INSTALACJI GNIAZD I SIŁY.        | 1:100 |
| 11 | IE-115        | RZUT PODDASZA BUDYNKU B2. PLAN INSTALACJI GNIAZD I SIŁY.           | 1:100 |
| 12 | IE-116        | RZUT PODDASZA BUDYNKU B2-SPICHLERZ. PLAN INSTALACJI GNIAZD I SIŁY. | 1:100 |
| 13 | IE-117        | RZUT SALI WYSTAWOWEJ. PLAN INSTALACJI GNIAZD I SIŁY.               | 1:100 |
| 14 | IE-121        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU B1. PLAN INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ.          | 1:100 |
| 15 | IE-122        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU B2 i A2. PLAN INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ.     | 1:100 |
| 16 | IE-123        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU A1 i A2. PLAN INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ.     | 1:100 |
| 17 | IE-124        | RZUT DACHU BUDYNKU B1. PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ.                 | 1:100 |
| 18 | IE-125        | RZUT DACHU BUDYNKU B2 i A2. PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ.            | 1:100 |

INSTALACJE ELEKTRYCZNE SILNOPRĄDOWE

|    | Numer rysunku | Nazwa rysunku   | Skala |
|----|---------------|---|-------|
| 19 | IE-126        | RZUT DACHU BUDYNKU A1 i A2. PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ.       | 1:100 |
| 20 | IE-151        | RZUT POMIESZCZENIA OCHRONY. SZCZEGÓŁY ROZMIESZCZENIA URZĄDZEŃ | 1:50  |
| 21 | IE-131        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU B1. PLAN TRAS KABLOWYCH               | 1:100 |
| 22 | IE-132        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU B2 i A2. PLAN TRAS KABLOWYCH          | 1:100 |
| 23 | IE-133        | RZUT PRZYZIEMIA BUDYNKU A1 i A2. PLAN TRAS KABLOWYCH          | 1:100 |
| 24 | IE-134        | RZUT PIĘTRA BUDYNKU A1 i A2. PLAN PLAN TRAS KABLOWYCH         | 1:100 |
| 25 | IE-135        | RZUT PODDASZA BUDYNKU B2. PLAN TRAS KABLOWYCH                 | 1:100 |
| 26 | IE-201        | SCHEMAT ZASILANIA   | -     |
| 27 | IE-202        | SCHEMAT ROZDZIELNICY RSN                                      | -     |
| 28 | IE-203        | SCHEMAT ROZDZIAŁU ENERGII                                     | -     |
| 29 | IE-204        | SCHEMAT ROZDZIELNICY RG                                       | -     |
| 30 | IE-205        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R-UP                                     | -     |
| 31 | IE-206        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R-PW                                     | -     |
| 32 | IE-211        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R1-01                                    | -     |
| 33 | IE-212        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R1-02                                    | -     |
| 34 | IE-213        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R1-03                                    | -     |
| 35 | IE-214        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R1-11                                    | -     |
| 36 | IE-215        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R1-12                                    | -     |
| 37 | IE-216        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R1-PG                                    | -     |
| 38 | IE-217        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R2-01                                    | -     |
| 39 | IE-218        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R2-WN                                    | -     |
| 40 | IE-219        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R3-01                                    | -     |
| 41 | IE-220        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R3-K                                     | -     |
| 42 | IE-221        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R4-01                                    | -     |
| 43 | IE-222        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R4-02                                    | -     |
| 44 | IE-223        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R4-K                                     | -     |
| 45 | IE-224        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R1-F                                     | -     |
| 46 | IE-225        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R1-13                                    | -     |
| 47 | IE-231        | SCHEMAT ROZDZIELNICY R-UPS                                    | -     |
| 48 | IE-232        | SCHEMAT ROZDZIELNICY RK1-01                                   | -     |
| 49 | IE-233        | SCHEMAT ROZDZIELNICY RK1-02                                   | -     |
| 50 | IE-234        | SCHEMAT ROZDZIELNICY RK1-03                                   | -     |
| 51 | IE-235        | SCHEMAT ROZDZIELNICY RK1-11                                   | -     |

INSTALACJE ELEKTRYCZNE SILNOPRĄDOWE

|    | Numer rysunku | Nazwa rysunku                            | Skala |
|----|---------------|--|-------|
| 52 | IE-236        | SCHEMAT ROZDZIELNICY RK1-12              | -     |
| 53 | IE-237        | SCHEMAT ROZDZIELNICY RK2-01              | -     |
| 54 | IE-238        | SCHEMAT ROZDZIELNICY RK3-01              | -     |
| 55 | IE-241        | SCHEMAT CENTRALNEJ BATERII               | -     |
| 56 | IE-251        | SCHEMAT ZASILANIA CENTRAL WENTYLACYJNYCH | -     |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Wstęp.

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla inwestycji: „DZIEDZICTWO PIERWSZYCH PIASTÓW” - ROZBUDOWA INFRASTRUKTURY MAGAZYNOWO –KONSERWATORSKO-WYSTAWIENNICZEJ MUZEUM PIERWSZYCH PIASTÓW NA LEDNICY”.

### 2. Podstawy opracowania.

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o:

- ustalenia z Inwestorem na etapie projektu;
- wytyczne branży instalacyjnej,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez ENEA Operator SP. z o.o. nr 23449/2017/OD5/RR6 z dnia 16.10 2017r.
- przepisy obowiązujące na dzień sporządzenia projektu, a w szczególności:
  - USTAWĘ z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z dnia 9 lutego 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 290));
  - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(zmiany z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422));
  - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz. 719);
- polskie normy

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| PN-IEC 60050-826:2007           | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne  |
| PN-HD 60364-1:2010              | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje   |
| PN-HD 60364-4-41:2009           | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym  |
| PN-HD 60364-4-43:2012           | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym  |
| PN-HD 60364-5-52:2011           | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie   |
| PN-IEC 60364-5-523:2001         | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów   |
| PN-HD 60364-5-534:2012          | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami |
| PN-HD 60364-5-54:2011           | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne   |
| PN-HD 60364-7-701:2010/A11:2012 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic                                     |
| PN-HD 60364-7-704:2010          | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki  |
| PN-HD 60364-7-714:2012          | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego   |
| PN-EN 62305-1:2011              | Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne  |
| PN-EN 62305-2: 2008             | Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem   |
| PN-EN 62305-3: 2011             | Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia   |
| PN-EN 62305-4: 2011             | Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach   |

---

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| PN-EN 12464-1:2008/Ap2:2010 | Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz |
| PN-EN 1838:2005             | Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne                                      |
| PN-EN 50172:2005            | Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego  |
| PN-E-05115:2002             | Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV        |
| N SEP-E-001                 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa             |
| N SEP-E-004                 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa          |

### 3. Zakres opracowania.

Niniejszy projekt obejmuje swym zakresem:

- Instalacje elektryczne wewnętrzne:
  - zasilanie,
  - rozdział energii,
  - instalację oświetlenia,
  - instalację gniazd i siły,
  - ochronę przeciwprzepięciową,
  - ochronę od porażeń prądem elektrycznym,
  - instalację odgromową i uziemiającą

### 4. Instalacje elektryczne wewnętrzne

#### 4.1. Demontaże

W budynkach należy zdemontować istniejące instalacje elektryczne (przewody elektryczne, tablice, okablowanie, oprawy oświetleniowe i poddać je utylizacji.

#### 4.2. Zasilanie obiektu

##### 4.2.1. Zasilanie podstawowe obiektu

##### UKŁAD ZASILANIA OBIEKTU

Obecnie obiekt zasilany jest na niskim napięciu 0,4kV ze złącza kablowego. W związku ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej dla obiektu istniejące przyłącze nN należy unieczynnić i wybudować przyłącze na średni napięciu 15kV.

Projektowany obiekt zasilany będzie linią kablową SN – zasilanie podstawowe. Zasilanie rezerwowe będzie zrealizowane za pomocą agregatu prądotwórczego i UPS.

W wewnętrznej stacji transformatorowej zaprojektowano rozdzielnicę SN. Rozdzielnica SN zasilac będzie jednostką transformatorową: TR1.

Transformator TR1 zasilac będzie rozdzielnicę niskiego napięcia 0,4kV RG.

W ramach stacji transformatorowej zabudowany tam transformator oprócz zasilania podstawowego będzie odpowiedzialny za zapewnienie zasilania sekcji pożarowej budynku, tzn. będzie zasilac specjalną rozdzielnicę niskiego napięcia wyposażoną w układ SZR, z której zasilone będą urządzenia wymagające zasilania w czasie pożaru.

##### PRZYŁĄCZE

Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania w energię elektryczną nr 23449/2017/OD5/RR6 z dnia 16.10 2017r. projektowany obiekt zasilany będzie linią kablową SN 15kV z łącznika SN zlokalizowanego na słupie linii napowietrznej SN-15kV „Fałkowo-Dziekanowice”. Moc przyłączeniowa – 240kW.

Z łącznika SN na słupie SN-15kV należy zejść linią kablową SN i doprowadzić ją do rozdzielnicy SN w projektowanej wewnętrznej stacji transformatorowej. Do podłączenie kabli elektroenergetycznych w rozdzielnicy SN stacji należy stosować głowice kablowe.

Miejscem dostarczenia energii elektrycznej, które jest również granicą własności urządzeń elektroenergetycznych między Zakładem Energetycznym i odbiorą stanowią zaciski odpływowe łącznika SN na słupie linii napowietrznej SN-15kV „Fałkowo-Dziekanowice” w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego.

#### 4.2.1. Zasilanie rezerwowe obiektu

##### ZASILANIE Z AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

Zasilanie rezerwowe dla obiektu będzie zrealizowane niezależnie od zasilania z energetyki zawodowej z wykorzystaniem jednostki generatora prądotwórczego.

Projektowany agregat prądotwórczy został zlokalizowany przy stacji transformatorowej w dedykowanym pomieszczeniu technicznym. W pomieszczeniu został umieszczony agregat o mocy 140kVA wraz z tablicą sterującą agregatem dostarczaną przez producenta agregatu.

Z agregatu prądotwórczego zasilana będzie sekcja rezerwowana rozdzielnicy RG oraz rozdzielnica R-UP dedykowana na cele pożarowe obiektu.

Przełączanie zasilania w rozdzielnicy RG i R-UP będzie odbywało się automatycznie za pomocą układu SZR. Została zaprojektowana blokada elektryczna i mechaniczna pomiędzy wyłącznikami. Niedopuszczalna jest praca równoległa agregatu z siecią elektroenergetyczną.

Agregat prądotwórczy ma być wykonany w obudowie zewnętrznej. Agregat powinien wyposażony być w nowoczesny panel kontroli ze sterowaniem mikroprocesorowym z możliwością programowania podstawowych parametrów pracy.

Agregat ma być wyposażony w nowoczesny silnik wysokoprężny zapewniający dobrą stabilizację częstotliwości i diagnostykę. Agregat musi być wyposażony w główne zabezpieczenie – wyłącznik kompaktowy.

W ramach dostawy zawarte mają być:

- dostawa agregatu w obudowie o podanych parametrach na miejsce instalacji,
- przeszkolenie obsługi pod względem prawidłowej eksploatacji,
- dokumentacja w języku polskim,
- montaż, uruchomienie, test prawidłowego działania systemu
- zatankowanie zbiornika paliwa w 100% po próbach.
- pełna dokumentacja agregatu wraz z załaminowaną stanowiskową, skróconą instrukcją obsługi

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia kart katalogowych silnika oraz prądnicy w celu potwierdzenia spełnienia niżej wymienionych parametrów (str. 11,12), lub dostarczyć Zamawiającemu oświadczenie o spełnieniu wymagań generalnego importera silnika oraz prądnicy.

##### Układ SZR

Automatyka SZR ma za zadanie zapewnienie ciągłości zasilania poprzez samoczynne przełączanie zasilania w przypadku zaniku napięcia z sieci zasilającej.

Układ pracuje jako wielokrotny – z funkcją samoczynnego powrotu – czyli po zaniku napięcia w sieci zasilającej program dokona przełączenia na zasilanie z agregatu, po powrocie zasilania układ wróci do stanu początkowego.

##### **SZR1**

Automatykę SZR1 zaprojektowano w rozdzielnicy głównej RG obiektu i obejmuje ona rozłącznik QSR i wyłącznik QG1 w RG

Tabela pracy SZR1

|   | <b>QSR</b> | <b>QG1</b> | <b>OPIS</b>  |
|---|------------|------------|--|
| Praca normalna<br>Praca zasilania nr 1  | 1          | 0          | W normalnym układzie pracy rozdzielnicy rozłącznik QSR w polu sprzęgłowym jest zamknięty, a wyłącznik QG1 w polu zasilającym z agregatu jest otwarty               |
| Praca awaryjna<br>Awaria zasilania nr 1 | 0          | 1          | W stanie awaryjnym (zanik napięcia na zasilaniu nr 1) rozłącznik QSR w polu sprzęgłowym jest otwarty, a wyłącznik QG1 w polu zasilającym z agregatu jest zamknięty |

1 – wyłącznik załączony

0 – wyłącznik wyłączony

Automatykę SZR1 należy zaprogramować w następujący sposób:

Zanik napięcia na zasilaniu nr 1

- po 10s od zaniku napięcia na zasilaniu nr 1 automatyka SZR1 podaje sygnał na start agregatu;
- po 20s od zaniku napięcia na zasilaniu nr 1 automatyka SZR1 otwiera rozłącznik QSR w polu sprzęgłowym;
- po 5s od otwarcia rozłącznik QSR w polu sprzęgłowym i po podaniu sygnału o gotowości przejęcia obciążenia przez agregat automatyka SZR1 zamyka wyłącznik QG1 w polu zasilającym z agregatu.

- Czas trwania całego cyklu przełączenia zasilania – 25s

Powrót napięcia na zasilaniu nr 1

- po 30s od powrotu napięcia na zasilaniu nr 1 automatyka SZR1 otwiera wyłącznik QG1 w polu zasilającym z agregatu.
- po 40s od powrotu napięcia na zasilaniu nr 1 automatyka SZR1 zamyka rozłącznik QSR w polu sprzęgłowym;
- po 60s od zamknięcia QSR automatyka SZR1 podaje sygnał do zatrzymania pracy agregatu.
- Czas trwania całego cyklu przełączenia zasilania – 100s

W przypadku awarii SZR1 będzie możliwość przełączania zasilania ręcznie. Pomiędzy wyłącznikami należy zainstalować blokadę mechaniczną uniemożliwiającą podanie napięcia z agregatu do sieci elektroenergetycznej.

#### **SZR2**

Automatykę SZR2 zaprojektowano w rozdzielnicy urządzeń pożarowych R-UP i obejmuje ona rozłączniki Q1 i Q2.

Tabela pracy SZR1

|   | Q1 | Q2 | OPIS  |
|---|----|----|---|
| Praca normalna<br>Praca zasilania nr 1  | 0  | 1  | W normalnym układzie pracy rozdzielnicy rozłącznik Q2 w polu zasilającym z TR1 jest zamknięty, a rozłącznik Q1 w polu zasilającym z agregatu jest otwarty               |
| Praca awaryjna<br>Awaria zasilania nr 1 | 1  | 0  | W stanie awaryjnym (zanik napięcia na zasilaniu nr 1) rozłącznik Q2 w polu zasilającym z TR1 jest otwarty, a rozłącznik Q1 w polu zasilającym z agregatu jest zamknięty |

1 – wyłącznik załączony

0 – wyłącznik wyłączony

Automatykę SZR2 należy zaprogramować w następujący sposób:

Zanik napięcia na zasilaniu nr 1

- po 10s od zaniku napięcia na zasilaniu nr 1 automatyka SZR2 podaje sygnał na start agregatu;
- po 20s od zaniku napięcia na zasilaniu nr 1 automatyka SZR2 otwiera rozłącznik Q2 w polu zasilającym z TR1;
- po 5s od otwarcia rozłącznik Q2 w polu zasilającym z TR1 i po podaniu sygnału o gotowości przejęcia obciążenia przez agregat automatyka SZR2 zamyka rozłącznik Q1 w polu zasilającym z agregatu.
- Czas trwania całego cyklu przełączenia zasilania – 25s

Powrót napięcia na zasilaniu nr 1

- po 30s od powrotu napięcia na zasilaniu nr 1 automatyka SZR2 otwiera rozłącznik Q1 w polu zasilającym z agregatu.
- po 40s od powrotu napięcia na zasilaniu nr 1 automatyka SZR2 zamyka rozłącznik Q2 w polu zasilającym z TR1;
- po 60s od zamknięcia QSR automatyka SZR2 podaje sygnał do zatrzymania pracy agregatu.
- Czas trwania całego cyklu przełączenia zasilania – 100s

W przypadku awarii SZR2 będzie możliwość przełączania zasilania ręcznie. Pomiędzy rozłącznikami należy zainstalować blokadę mechaniczną uniemożliwiającą podanie napięcia z agregatu do sieci elektroenergetycznej.

#### **UWAGA:**

**Próby automatyki SZR należy wykonać przy współudziale przedstawiciela Enea Operator Sp z o.o.**

#### Układ wentylacji

Dla prawidłowego chłodzenia agregatu prądotwórczego zaprojektowano wykonanie kanałów czerpni i wyrzutni powietrza.

Czerpnia powietrza o wymiarach (0,8x0,7) m i powierzchni min. 0,5 m<sup>2</sup> zlokalizowana jest po prawej stronie drzwi wejściowych do agregatowni. Od strony agregatowni czerpnia zakończona zostanie aluminiową przepustnicą wielopłaszczyznową wyposażoną w siłownik (230V zamknij/otwórz) sterowany automatycznie z panelu agregatu (szybkie otwarcie przy starcie agregatu).

Parametry techniczne przepustnicy:

- obudowa aluminiowa
- do kanału o wymiarach 0,8x0,7m
- pióra aluminiowe wyposażone w uszczelkę
- kółka napędowe zębate wykonane z tworzywa PA



- mechanizm napędowy całkowicie ukryty w profilu bocznym
- zakres temp. pracy od -20°C do +80°C
- wyposażone w siłownik (230V zamknij/otwórz)

Kanał wyrzutni powietrza o powierzchni (0,8x0,7) m i powierzchni min. 0,5 m<sup>2</sup> połączony z chłodnicą agregatu poprzez kompensator drgań (Prostokątne króćce elastyczne, amortyzacyjne, wykonane z taśmy z blachy ocynkowanej ogniowo Z200-275 łączonej z PVC) poprowadzono w tylnej części pomieszczenia. Rozwiązanie to przewiduje wyrzut powietrza pionowo do góry na dach a następnie przez obudowę o konstrukcji betonowej na zewnątrz. W kanale wyrzutni przewiduje się zabudowę tłumików akustycznych, a także montaż aluminiowej przepustnicy wielopłaszczyznowej z siłownikiem (230V zamknij/otwórz) sterowanym automatycznie z panelu agregatu (szybkie otwarcie przy starcie agregatu).

Parametry techniczne przepustnicy:

- obudowa aluminiowa
- do kanału o wymiarach 0,8x0,7m
- pióra aluminiowe wyposażone w uszczelkę
- kółka napędowe zębate wykonane z tworzywa PA
- mechanizm napędowy całkowicie ukryty w profilu bocznym
- zakres temp. pracy od -20°C do +80°C
- wyposażone w siłownik (230V zamknij/otwórz)

Kanał wyrzutni zakończony żaluzją stałą (wykonane z blachy ocynkowanej ogniowo Z200-275, z tyłu siatka ocynkowana o oczkach 12,7x12,7) zapobiegającą dostawianiu się do środka zanieczyszczeń oraz zapobiegającą dostawianiu się opadu deszczu i śniegu.

W celu redukcji hałasu w kanałach zabudowane zostaną tłumiki akustyczne (Obudowa tłumika jest wykonana z blachy ocynkowanej. We wnętrzu obudowy znajdują się kulisy wykonane z ramy z blachy ocynkowanej i wkładu tłumiącego z niepalnego (klasa A1 wg DIN 4102) materiału dźwiękochłonnego. Powierzchnia wkładu tłumiącego jest dodatkowo powleczone odpornym na ścieranie welonem szklanym). Pomieszczenie agregatu należy wytłumić wełną mineralną.

Parametry techniczne tłumików akustycznych

- do kanału o wymiarach 0,8x0,7m
- obudowa tłumika z blachy ocynkowanej
- we wnętrzu obudowy znajdują się kulisy wykonane z ramy z blachy ocynkowanej i wkładu tłumiącego z niepalnego (klasa A1 wg DIN 4102) materiału dźwiękochłonnego
- tłumienie minimum 20dB dla 250Hz

#### Układ spalin

W celu odprowadzenia spalin z agregatu przewidziano montaż komina systemowego dwuściennego o średnicy zewnętrznej 180 mm.

W układzie wylotu spalin zastosowano tłumik wydechu 30dB, podwieszany do sufitu lub zainstalowany na konstrukcji wsporczej. Komin poprowadzony zostanie w szachcie pionowo do góry i wyprowadzony ponad dach.

#### Układ paliwowy

Agregat posiada wbudowany zbiornik paliwa o pojemności 315l umożliwiający pracę przy obciążeniu znamionowym przez 12 godzin. W celu zapewnienia dostaw paliwa zaprojektowano wlew paliwa zlokalizowany na ścianie zewnętrznej pomieszczenia agregatu. Pomiędzy skrzynką wlewu paliwa a agregatem należy ułożyć rurę do tankowania a także odpowietrzenie zbiornika agregatu. Trasę przedstawiono na rysunkach. Instalacje służące tankowaniu agregatów prądotwórczych wykonać z rur przeznaczonych do takich zastosowań odpowiednio atestowanych (DN40, stal czarna, spawana, malowana).

Wlew paliwa ze skrzynką i złączem dla autocysterny na zewnątrz w zamykanej szafce (automatyczne odcinanie wlewu paliwa po osiągnięciu poz. max, czujnik poziomu maksymalnego w zbiorniku agregatu wyłączający pompę autocysterny).

Na elewacji umieszczono skrzynkę do tankowania wraz z układem do sygnalizacji napełnienia. Sygnalizacja tankowania w postaci lampki sygnalizacyjnej (należy zakończyć tankowanie w chwili zapalenia lampki). Dodatkowo zaprojektowano automatyczne odcinanie wlewu paliwa po osiągnięciu poz. max, czujnik poziomu maksymalnego w zbiorniku agregatu wyłącza pompę autocysterny. W skrzynce do tankowania zlokalizowana jest wtyczka do ogranicznika maksymalnego napełnienia, do której podłączyć należy cysternę.

Odpowietrzenie zbiornika agregatu wyprowadzono do skrzynki wlewu paliwa. Odpowietrzenie rozwiązano za pomocą rury stalowej DN40 ułożonej pomiędzy zbiornikiem agregatu a skrzynką nalewczą i zakończonej zaworem oddechowym

Wymagania szczegółowe dotyczące agregatu (parametry do oceny równoważności):

- Napięcie wyjściowe 400/230V, 50Hz
- Moc agregatu 140 kVA / 112 kW
- Agregat w obudowie zewnętrznej
- Norma emisji spalin min. STAGE IIIA
- Układ wtryskowy „common rail”, niedopuszczalne jest zastosowanie mechanicznych wtrysków paliwa ze względu na przestarzałą i nierównorzedną technologię.
- Konstrukcja agregatu na ramie wykonanej z blachy stalowej zabezpieczona przed korozją i pomalowana w kolorze czarnym
- Pojemność zbiornika dziennego zainstalowanego w ramie agregatu, min. 315 litrów
- Podgrzewany układ paliwowy i blok silnika zapobiegający wytrącaniu się parafiny z paliwa i umożliwiający uruchomienie zespołu przy niskich temperaturach:
- 3 fazowy układ podgrzewania cieczy chłodzącej umożliwiający start zespołu w niskich temperaturach o mocy minimum 3 kW wyposażony w pompę obiegową wspomagającą działanie grzałki, układ musi być sterowany czujnikiem zamontowanym w silniku (załączanie i wyłączanie grzałki), badającym rzeczywistą temperaturę silnika, nie może być sterowany termostatem zamontowanym w obudowie grzałki
- Zbiornik wyposażony w wodną spiralę grzejną do podgrzewania paliwa w celu zapobiegania wytrącaniu się parafiny
- Tłumiki antywibracyjne pomiędzy ramą, a zespołem silnik-prądnica
  - Tłumi przystosowane do wagi zespołu prądotwórczego;
  - korpus aluminiowy, wkładka tłumiąca wykonana z materiału o wysokich właściwościach tłumiących;
  - zakres temperatury dla nominalnych właściwości mechanicznych: -40°C÷ 80°C
- Rozłącznik baterii akumulatorów zamontowany na ramie agregatu
- Układ wydechowy wykonany z stali kwasoodpornej
- Prostownik zasilający panel, ładujący i konserwujący baterię rozruchową wyposażony w styk, sygnalizujący awarię ładowarki, połączony z automatyką agregatu
- Możliwość awaryjnego uruchomienia agregatu z pominięciem panelu automatyki
- Programowalna automatyka uzupełniania paliwa w zbiorniku podramowym, możliwość sterowania pompą elektryczną 230 V AC - Układ umożliwia automatyczne pobieranie paliwa przez agregat z magazynu paliwa. Układ ten zabudowany jest w panelu agregatu.
- Produkt wyprodukowany na terenie UE.

Minimalne wymagania dotyczące prądnicy (parametry do oceny równoważności):

- Napięcie 3x400V + N, 50Hz
- Moc znamionowa, ciągła co najmniej 160 kVA przy 50 Hz / 40 st. C
- Konstrukcja: synchroniczna, samowzbudna, samoregulująca, bez szczotkowa, jednołożyskowa
- Automatyczny regulator napięcia – AVR o stabilizacji napięcia +/- 0,5%
- Wzbudzenie prądnicy musi się odbywać za pomocą minimum dwóch dodatkowych uzwojeń uzależniających parametry regulacji zarówno od generowanego napięcia jak i prądu - niedopuszczalne jest stosowanie dodatkowych prądnic tzw. magnesów trwałych
- Prąd zwarciovowy 3xIn (prąd znamionowy) przez min. 10s, nie dopuszcza się niższego czasu podtrzymania prądu zwarciovowego.
- Prądnica wyposażona w samoregulujący się moduł łagodnego przejmowania obciążenia
- Klasa izolacji H
- Stopień ochrony IP23

Minimalne wymagania dotyczące automatyki (parametry do oceny równoważności):

- Wejście do podania sygnału startu i stopu z zewnętrznego układu SZR
- Możliwość sterowania (załączania i wyłączania) łącznie z zewnętrznym układem SZR
- Możliwość sterowania wyłącznikami sieć/agregat do pracy synchronicznej
- Zakres monitoringu częstotliwości 40 – 85 Hz
- Ilość programowalnych wejść cyfrowych – min. 10
- Ilość programowalnych wyjść cyfrowych – min. 11
- Ilość programowalnych wejść analogowych min. 4
- Ilość programowalnych wyjść analogowych min. 4
- Ilość programowalnych przycisków sterujących min. 4
- Komunikacja z zainstalowanym zbiornikiem paliwa – sygnalizacja zbyt niskiego poziomu paliwa, ciągły monitoring poziomu paliwa.

- Zakres temperatur pracy: -20 st. C do +70 st. C
- Stopień ochrony - IP65
- Akceptowany poziom wilgotności 95%
- Pełny monitoring oraz sterowanie pracą agregatu wpiętego do systemu BMS za pomocą magistrali RS485 z zaimplementowanym protokołem MODBUS RTU
- Ustawialne tryby pracy: ręczny, automat, test
- Wyświetlane pomiary sieci elektroenergetycznej (monitoring wszystkich trzech faz): napięcia międzyfazowe
- napięcia fazowe
- częstotliwość
- Wyświetlane pomiary generatora:
  - napięcia fazowe
  - napięcia międzyfazowe
  - częstotliwość
  - całkowita moc czynna (kW)
  - całkowita moc pozorna (kVA)
  - licznik zużytej mocy czynnej (kWh)
  - licznik zużytej mocy pozornej (kVAh)
  - pomiar prądu
  - współczynnik mocy  $\cos \Phi$
- Ustawianie daty i godziny z podtrzymaniem po odłączeniu zasilania akumulatorowego
- Licznik przepracowanych motogodzin
- Ustawianie alarmów dotyczących wykonywania przeglądów okresowych, możliwość programowania samoczynnych, okresowych rozruchów testowych
- Język obsługi panelu – Polski

#### ZASILANIE Z UPS

W związku z koniecznością zapewnienia bezprzerwowego zasilania dla gniazd DATA, serwerowni i instalacji multimedialnych w obiekcie przewiduje się zainstalowanie jednostki UPS, która będzie zasilala dedykowaną rozdzielnicę napięcia gwarantowanego R-UPS. Rozdzielnica R-UPS wraz z jednostką UPS i akumulatorami zostanie zlokalizowana w pomieszczeniu UPS na piętrze budynku A1. Zaprojektowano UPS z bateriami akumulatorów na czas podtrzymania 15min – w tym czasie obciążenie rozdzielnic R-UPS przejmie agregat prądotwórczy.

Z rozdzielnic R-UPS zostaną również zasilone układy klimatyzacyjne dla pomieszczenia UPS i serwerowni. Zagwarantuje to prawidłową pracę urządzeń serwerowni i jednostki UPS w czasie awarii zasilania podstawowego.

W celu serwisowania jednostki UPS przewiduje się zainstalowanie bezprzerwowego zewnętrznego obejścia „by-pass” dla UPS.

Zasilacz UPS konstrukcji monoblokowej zawierający następujące elementy funkcjonalne:

- prostownik,
- ładowarka baterii,
- falownik,
- zestaw bateryjny,
- wewnętrzny tor obejściowy (bypass) elektroniczny (automatyczny),
- wewnętrzny obejściowy (bypass) mechaniczny,
- graficzny interfejs użytkownika (panel LCD) z odwzorowaniem bloku funkcjonalnego zasilacza i czytelnym wskazaniem stanów pracy,
- moduł komunikacyjny dla protokołu SNMP, ModBus, wyposażony w sondę pomiaru temperatury z możliwością podłączenia sondy z pomiarem temperatury oraz wilgotności.

Parametry techniczne UPS:

- Moc znamionowa 60 kVA/54 kW.
- Urządzenie klasy VFI-SS-111 zgodnie z IEC 62040-3.
- Liczba faz:
  - 3F + PE dla wejścia prostownika,
  - 3F + N + PE dla wejścia toru obejściowego.
- Napięcie znamionowe 3×230/400V.
- Zdolność przeciążeniowa (bez przełączenia w tryb obejściowy):
  - 125% obciążenie przez 10 minut,
  - 150% obciążenie przez 60 sekund.
- Możliwość zainstalowania nadmiarowych wentylatorów wbudowanych w jednostkę UPS z ciągłym monitorowaniem ich pracy.

- Zestaw bateryjny zamontowany w fabrycznej obudowie zapewniający w przypadku zaniku zasilania autonomiczne zasilanie odbiorników UPS-a przez 15 min przy obciążeniu 50 kW.
- Zestaw bateryjny wyposażony w automatyczny wyłącznik baterii wyzwalany w przypadku załączenia sygnału PWP lub w przypadku wystąpienia zwarcia w układzie bateryjnym.
- Baterie VRLA AGM o projektowanej żywotności wg Eurobat 10-12 lat.
- Oprogramowanie do monitorowania pracy i zarządzania UPS-em:
  - zdalne monitorowanie pracy UPS-a z wykorzystaniem protokołu SNMP
  - oprogramowanie musi umożliwiać zdalny podgląd obciążenia zasilacza, czasu pracy na bateriach przy bieżącym obciążeniu, napięcia wejściowego i wyjściowego na poszczególnych fazach, częstotliwości wejściowej i wyjściowej, natężenia prądu wejściowego i wyjściowego na poszczególnych fazach, napięcia obwodu akumulatorów, temperatury wewnątrz UPS-a, bieżącego poboru mocy, stanu pracy UPS-a, komunikatów błędów i istotnych informacji o pracy UPS-a.
- Zewnętrzny układ obejściowy w obudowie naściennej wykorzystujący trzy rozłączniki, pozwalający na bezprzerwowe przełączenie zasilania odbiorów UPS bezpośrednio z sieci. Rozłączniki wyposażone w styki sygnalizujące stan rozłącznika.

#### 4.2.2. Instalacja fotowoltaiczna - wg odrębnego opracowania

#### 4.3. Stacja transformatorowa

##### Lokalizacja stacji

Stacja transformatorowa została zlokalizowana w części technicznej budynku B1. W stacji zainstalowane zostaną: rozdzielnica średniego napięcia – RSN, transformator – TR1, rozdzielnica główna niskiego napięcia – RG, układ kompensacji mocy biernej.

##### Pomieszczenie stacji

Pomieszczenia stacji transformatorowej zostaną dostosowane do gabarytów, ciężaru, poziomu hałasu i wymagań eksploatacyjnych instalowanych urządzeń.

W pomieszczeniu rozdzielnic SN przewidziany został kanał kablowy umożliwiający wprowadzenie jak i wyprowadzenia kabli od dołu rozdzielnic SN. Należy również przewidzieć przepusty kablowe  $\Phi 160$  na zewnątrz budynku.

Przewidziano pomieszczenie dla transformatora TR1. Drzwi do komory transformatorowej należy dodatkowo zabezpieczyć zdejmowanymi drewnianymi barierkami ochronnymi, na wysokościach 0,6m i 1,2m od podłoża.

Pomieszczenie rozdzielnic nN przewidziane zostało obok pomieszczenia rozdzielnic SN i komory transformatorowej. Przepusty kablowe pomiędzy pomieszczeniami rozdzielnic, a halą należy uszczelnić masą ognioodporną o odporności ogniowej takiej samej jak ściany. W pomieszczeniu rozdzielnic nN przewiduje się ułożenie drabinek kablowych montowanych za pomocą konstrukcji nośnej do stropu.

Drzwi wejściowe do wszystkich pomieszczeń w stacji należy wyposażać w zamki umożliwiające wejście do pomieszczeń przy pomocy klucza, natomiast wyjście tylko przez nacisk na klamkę zamka.

Wentylację w pomieszczeniach stacji transformatorowej wykonana zostanie zgodnie z branżowym projektem wentylacji i klimatyzacji budynku oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w DTR zainstalowanych urządzeń. Pomieszczenie rozdzielnic wyposażone zostanie w wentylację mechaniczną o wydajności pozwalającej na usunięcie zysków ciepła z pomieszczenia.

##### Rozdzielnica średniego napięcia

Rozdzielnica średniego napięcia RSN zostanie wykonana jako jednosystemowa składająca się z: pola liniowego, pola pomiaru prądu i napięcia, pola transformatorowego.

Projektuje się rozdzielnicę modułową SN w izolacji powietrznej (AIS) z aparaturą z SF6 na napięcie izolacji 24kV w wykonaniu przyściennym.

##### Parametry rozdzielnic SN:

|   |         |
|---|---------|
| Napięcie znamionowe:                              | 20 kV   |
| Częstotliwość znamionowa / Liczba faz:            | 50 Hz/3 |
| Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej: | 50 kV   |
| Napięcie udarowe wytrzymywane:                    | 125 kV  |
| Prąd znamionowy ciągły szyn głównych:             | 400A    |

|  |             |
|--|-------------|
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany: | 12,5 kA(1s) |
|--|-------------|

#### Transformator

Stacja będzie wyposażona w transformator suchy w izolacji żywicznej 15,75/0,42 o mocy 400kVA o parametrach:

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Typ:                                      | suchy, żywiczny                 |
| Moc znamionowa:                           | 400kVA                          |
| Napięcie górne:                           | 15,75kV                         |
| Napięcie dolne:                           | 0,42kV                          |
| Układ połączeń:                           | Dyn5                            |
| Napięcie zwarcia przy 120st C             | 6,00%                           |
| IP:                                       | IP00                            |
| Maksymalne straty jałowe:                 | Zgodnie z dyrektywą 2009/125/WE |
| Maksymalne straty obciążeniowe (120st.C): | Zgodnie z dyrektywą 2009/125/WE |

Transformator będzie wyposażony w kółka jezdne, które po ustawieniu transformatora zostaną zablokowane przed przesuwaniem. W celu zmniejszenia hałasu pracy transformatora pod kółka jezdne należy zainstalować podkładki antywibracyjne o parametrach:

- przystosowane do transformatora 400kVA;
- korpus aluminiowy, wkładka tłumiąca wykonana z materiału o wysokich własnościach tłumiących;
- obciążenie nominalne na 1 podporę (podkładkę) do 9kN;
- sztywność w kierunku pionowym 800kN;
- zakres temperatury dla nominalnych własności mechanicznych: -20°C ÷ 160°C

Transformator będzie umieszczony w komorze transformatorowej. Zgodnie z warunkami technicznymi należy zachować odległość poziomą i pionową pomieszczenia stacji od pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi co najmniej 2,8m, a ściany i stropy będą stanowiły oddzielenia przeciwpożarowe. Należy również przewidzieć możliwość transportu transformatora do stacji.

Transformator będzie wyposażony w zabezpieczenie termiczne z trzema czujnikami PT100 w celu umożliwienia ciągłego pomiaru temperatury. Dodatkowo należy przewidzieć instalację sygnalizacji świetlnej jak i dźwiękowej zadziałania zabezpieczenia termicznego. Z zabezpieczenia termicznego sygnał zostanie przekazany do centrali SSP w celu poinformowania obsługi o przeciążeniu transformatora.

#### Połączenia kablowe stacji

Podłączenie kabli SN wyprowadzanych do transformatora TR1 w polach transformatorowych rozdzielnic SN należy wykonać za pomocą głowic kablowych z osprzętem uziemiającym.

Podejście kabli SN do transformatorów należy wykonać głowicami prostymi.

Połączenie transformatora z rozdzielnicą RG należy wykonać przy pomocy linii kablowych.

#### Uziemienie stacji

Dla projektowanej stacji transformatorowej należy przewidzieć uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu zrealizowanego na zewnątrz budynku w ramach instalacji odgromowej. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego FeZn 40x5 pomalowanego w żółto-zielone pasy, montowanego natynkowo, na uchwytych. Do tej magistrali należy podłączyć:

- rozdzielnice średniego napięcia - w dwóch punktach bednarką FeZn 40x5;
- konstrukcje główne transformatorów - linką LgY 70 mm<sup>2</sup>;

Uziemienie robocze punktu neutralnego transformatora należy wykonać niezależnym płaskownikiem FeCu 40x5 i połączyć z uziomem zewnętrznym.

W pomieszczeniu rozdzielnic głównej należy zlokalizować Główną Szynę Uziemiającą GSU połączoną z uziemieniem budynku. Do GSU należy podłączyć rozdzielnicę główną niskiego napięcia - w dwóch punktach bednarką FeZn 40x5;

Rezystancja dopuszczalna uziomu stacyjnego  $R_E$  nie powinna być większa niż **5,0 Ω**. Uziom ochronny urządzeń SN i ochronno-roboczy urządzeń nN można wykonać jako wspólny, jeżeli rezystancja wypadkowa wszystkich uziemień punktów neutralnych i przewodów PEN (PE)  $R_{B2} \leq 1,6 \Omega$ .

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

#### Sprzęt ochronny i przeciwpożarowy

Stacja wyposażona będzie w sprzęt ochronny zgodnie z wymaganymi przepisami.

#### Obsługa stacji

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz budynku. Wszystkie łączniki średniego napięcia wyposażone są w napędy ręczne. Główne łączniki niskiego napięcia sterowane będą z SZR.

#### Pomiar rozliczeniowy energii

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej dla obiektu przewiduje się pośredni układ pomiarowy.

W stacji zostaną zabudowane następujące elementy:

- legalizowane przekładniki prądowe
- legalizowane przekładniki napięciowe
- tablica licznikowa TL wyposażona w: licznik energii elektrycznej, listwę kontrolno-pomiarową, synchronizator czasu, zabezpieczenie.

Obwody wtórne tablic licznikowych należy odpowiednio odrutować za pomocą przewodów typu YKSY 7x 2,5 mm<sup>2</sup> – obwody prądowe, a także YKSY 4x 1,5 mm<sup>2</sup> – obwody napięciowe.

Projekt układu pomiarowego stanowi oddzielne opracowanie.

### 4.4. Rozdział energii

#### ROZDZIELNICA GŁÓWNA

W ramach rozdziału energii zaprojektowano główną dwusekcyjną rozdzielnicę niskiego napięcia RG zasilaną mostem kablowym z transformatora TR1 oraz z agregatu prądotwórczego. Rozdzielnica zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu rozdzielnic nN.

Przełączanie zasilania w rozdzielnic RG będzie odbywało się automatycznie za pomocą układu SZR. Została zaprojektowana blokada elektryczna i mechaniczna pomiędzy wyłącznikami.

Rozdzielnica niskiego napięcia zbudowana będzie z modułowych szaf rozdzielczych. Szafy rozdzielcze są szafami typu wnętrzowego o stopniu ochrony IP 30. W rozdzielnic przewidziano 30% miejsca na dalszą rozbudowę i 20% rezerwy mocy.

Doprowadzenie i wyprowadzenie kabli odpływowych z rozdzielnic możliwe jest od góry. Dostęp do urządzeń w szafach rozdzielczych możliwy jest od strony drzwi frontowych

Rozdzielnica główna wyposażona będzie w miedziane szyny rozdzielcze (prąd nominalny 400A) oraz mierniki parametrów sieci na zasilaniu.

Zabezpieczenie kabli i przewodów oraz urządzeń zostało zapewnione poprzez prawidłowy dobór nastaw zabezpieczeń aparatury niskiego napięcia w polach rozdzielnic niskiego napięcia. Dobrane nastawy zapewniają selektywne działanie aparatury niskiego napięcia w przypadku zwarc.

#### ROZDZIELNICE LOKALNE

Urządzenia wymagające pracy podczas pożaru będą zasilane z rozdzielnic R-UP. Rozdzielnica będzie zlokalizowana w pomieszczeniach rozdzielnic nN. Rozdzielnica będzie wykonana jako szafa stojąca. Rozdzielnica powinna być wyposażona w drzwi izolacyjne oraz oddzielne szyny N i PE. Do rozdzielnic zostaną doprowadzone dwa zasilania: Z TR1 oraz z agregatu. Przełączanie zasilania odbywać się będzie automatycznie za pomocą układu SZR.

W stacji transformatorowej zaprojektowano rozdzielnicę R-PW. Z rozdzielnic będą zasilane instalacje oświetlenia, gniazd, siły i wentylacji w pomieszczeniach stacji transformatorowej. Rozdzielnica będzie wykonana jako szafa wisząca, natynkowa. Rozdzielnica powinna być wyposażona w drzwi oraz oddzielne szyny N i PE.

W pomieszczeniu UPS przewiduje się rozdzielnicę R-UPS. Z rozdzielnic będą zasilane rozdzielnic komputerowe. Rozdzielnica będzie wykonana jako szafa stojąca natynkowa. Rozdzielnica powinna być wyposażona w drzwi oraz oddzielne szyny N i PE.

W budynkach przewiduje się rozdzielnice lokalne dla obwodów ogólnych oznaczone R...-..., które zlokalizowane będą w pomieszczeniach komunikacji. Z rozdzielnic będą zasilane instalacje oświetlenia, gniazd, siły oraz urządzeń HVAC. Rozdzielnice będą wykonane jako szafy stojące, podtynkowe. Rozdzielnice powinny być wyposażone w drzwi oraz oddzielne szyny N i PE.

Dla obwodów komputerowych przewiduje się rozdzielnice lokalne komputerowe oznaczone RK...-..., które zlokalizowane będą w pomieszczeniach komunikacji. Z rozdzielnic będą zasilane gniazda DATA. Rozdzielnice będą

wykonane jako szafy stojące, podtynkowe. Rozdzielnice powinny być wyposażone w drzwi oraz oddzielne szyny N i PE.

W kotłowni budynku B1 przewiduje się rozdzielnicę R4-K. Z rozdzielnicy będą zasilane instalacje oświetlenia, gniazd, siły oraz urządzenia technologiczne w kotłowni. Rozdzielnica będzie wykonana jako szafa wisząca, natynkowa. Rozdzielnica powinna być wyposażona w drzwi oraz oddzielne szyny N i PE. Przed wejściem do pomieszczenia kotłowni należy zainstalować wyłącznik prądu kotłowni WP/R4-K. Wyłącznik WP/R4-K powodować będzie wyłączenie zasilania rozdzielnicy R4-K.

W kotłowni budynku B2 przewiduje się rozdzielnicę R3-K. Z rozdzielnicy będą zasilane instalacje oświetlenia, gniazd, siły oraz urządzenia technologiczne w kotłowni. Rozdzielnica będzie wykonana jako szafa wisząca, natynkowa. Rozdzielnica powinna być wyposażona w drzwi oraz oddzielne szyny N i PE. Przed wejściem do pomieszczenia kotłowni należy zainstalować wyłącznik prądu kotłowni WP/R3-K. Wyłącznik WP/R3-K powodować będzie wyłączenie zasilania rozdzielnicy R3-K.

Na poddaszu budynku B2 przewiduje się rozdzielnicę R2-WN. Z rozdzielnicy będą zasilane instalacje HVAC. Rozdzielnica będzie wykonana jako szafa wisząca, natynkowa. Rozdzielnica powinna być wyposażona w drzwi oraz oddzielne szyny N i PE.

Dla punktu gastronomicznego przewiduje się rozdzielnicę R1-PG. Z rozdzielnicy będą zasilane instalacje oświetlenia, gniazd, siły oraz urządzeń HVAC. Rozdzielnica będzie wykonana jako szafa wisząca, natynkowa. Rozdzielnica powinna być wyposażona w drzwi oraz oddzielne szyny N i PE.

Obwody w rozdzielnicach będą zabezpieczone bezpiecznikami, wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadprądowymi zgodnie z obowiązującymi przepisami

#### WYMAGANIA:

- Wszystkie zastosowane aparaty jak i obudowy muszą być produkowane przez jednego producenta i posiadać weryfikację konstrukcji (zgodne z normą PN- EN 61439).
- Rozdzielnica RG musi posiadać ramy uchylne, które pozwolą dotrzeć do aparatury wewnątrz obudowy bez potrzeby demontażu poszczególnych płyt czołowych. Wymagany jest stopień ochrony IPxxB zapewniający ochronę przed dotykiem elementów pod napięciem - również po zdjęciu osłon czołowych.
- Na elewacji zastosować synoptykę układu SZR z panelem HMI (wizualizacja, alarmy).
- Rozdzielnica RG musi być wyposażona w listwy zaciskowe do podłączenia kabli odpływowych w oddzielnych szafach/kolumnach. Każdy przedział aparatowy musi posiadać własny oddzielny przedział kablowy szerokości min. 400mm.
- Wszystkie wyłączniki kompaktowe muszą spełniać warunek bezpieczeństwa: znamionowy prąd wyłączalny graniczny równy znamionowemu prądowi wyłączalnemu eksploatacyjnemu  $I_{cu} = 100\% I_{cs}$ .
- Wszystkie wyłączniki wyposażone będą w zabezpieczenia elektroniczne z nastawami LSol, Ir=0,4-1In z nastawą co 2A.
- Wyłączniki będą posiadały gniazda diagnostyczne umożliwiające ich testowanie oraz monitorowanie przyczyn ewentualnych zakłóceń.
- Wyłączniki kompaktowe będą wyposażone we wskaźniki np. diodowe informujące o przeciążeniach, gdy  $I > 90\% I_r$ .
- Mierniki parametrów sieci na zasilaniu będą spełniały min. wymagania:
  - Wielkości mierzone: U, V, I, In, P, E, f, PF, PQS, THD (do 15)
  - Certyfikat MID wg EN50470-1/3
  - Porty komunikacyjne: RS485+ETH, funkcja bramki, WEBserwer
  - Alarmy: (min 33alarmy)
  - Pamięć wewnętrzna
- Aparatura modułowa będzie spełniała wymagania:
- Typ aparatury: Nadprądowe, różnicowe oraz nadprądowe z członem różnicowym
- Norma: IEC-EN60947
  - mechaniczny wskaźnik wyłączenia awaryjnego na skutek przeciążenia lub zwarcia
  - oddzielny mechaniczny wskaźnik wyłączenia awaryjnego na skutek prądu różnicowego (w przypadku aparatów nadprądowych z członem różnicowym)
  - mechaniczny wskaźnik stanu styków.
  - położenie wyłącznika Zał/Wył

Bilans mocy dla obiektu w załączniku.

#### 4.5. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Funkcje przeciwpowozarowego wylacznika pradu dla projektowanego budynku pelnic będa przyciski PWP. Przyciski powodowac będa odcięcie zasilania całego obiektu.

Sterowanie zostanie zrealizowane w ten sposób, że:

- naciśnięcie przycisku PWP/1 lub PWP/2 powodowac będzie wylaczenie wylacznika mocy w polu zasilajacym rozdzielnicy RG, zapewniajac zasilanie jedynie rozdzielnicy urzadzzen powozarowych R-UP.
- naciśnięcie przycisku PWP-UPS powodowac będzie wylaczenie zasilania z UPS,
- naciśnięcie przycisku PWP/F powodowac będzie wylaczenie instalacji fotowoltaicznej,

Przyciski PWP nalezy zainstalowac na wysokości 1,1m przy głównym wejściu do budynku muzeum oraz przy stacji transformatorowej. Okablowanie wylacznika nalezy wykonac kablami typu NKGs (PH90).

#### 4.6. Kompensacja mocy biernej

W celu utrzymania zadanego poziomu wspolczynnika mocy na poziomie  $\text{tg}\phi=0,4$  nalezy przewidziec zabudowe ukladu kompensacji mocy biernej w stacji transformatorowej, umozliwiajacego automatyczna regulacje mocy biernej do zadanej wartosci wspolczynnika mocy.

Zaprojektowano uniwersalny uklad kompensacji mocy biernej zarowno pojemnosciowej jak i indukcyjnej. Czlonem wykonawczym baterii sa kondensatory mocy oraz dlawiki kompensacyjne. Baterie nalezy wyposazyc w regulator, ktory przystosowany jest do prowadzenia regulacji zarowno gdy siec sie ma charakter indukcyjny lub pojemnosciowy. Uklad pomiarowy regulatora musi sledzic z duza dokladnoscia stan obciazenia sieci mocą bierną oraz okreslac jej charakter i w zaleznosci od potrzeb zalaczac wybrany z szeregu stopien.

Zalozono, ze napiecie zasilania baterii bedzie odkształcone. Na etapie projektu niemozliwe jest okreslenie widma wyzszych harmonicznnych, dlatego zaprojektowano baterie w dlawikami filtrujacymi o  $p=14\%$ . Bateria ta moze pracowac przy dowolnym widmie harmonicznnych.

Stopnie baterii:

C: 5, 10, 20, 25 [kvar]

L: 5 [kvar]

W celu sprawdzenia poprawnosci doboru baterii nalezy po uruchomieniu obiektu, przeprowadzic pomiary w zmiennych warunkach eksploatacyjnych obiektu (w zakresie od 20% do 80% mocy maksymalnej).

Dostawe ukladu kompensacji mocy biernej oraz pomiary parametrów sieci nalezy ujac w ofercie wykonawcy instalacji elektrycznych.

#### 4.7. Instalacja oswietlenia

##### Oswietlenie podstawowe

Dla potrzeb zapewnienia wymaganych polską normą natęzen oswietlenia, zastosowane zostana oprawy wyposazone w zrodla swiatla LED.

W poszczegolnych grupach pomieszczen zostana zapewnione nastepujace minimalne natężenia oswietlenia:

| Pomieszczenie  | Średnia wartosc natężenia oswietlenia       |
|--|---|
| komunikacja  | 100 lx                                      |
| szatnie  | 200 lx                                      |
| pomieszczenia techniczne/magazyny                                | 200 lx                                      |
| sanitariaty  | 200 lx                                      |
| biura/sale multimedialne/<br>/sale konferencyjne/sale edukacyjne | 500 lx                                      |
| sale wystawowe   | Zgodnie z projektem koncepcyjnym ekspozycji |

W pomieszczeniach sanitariatów nalezy zastosowac oprawy i laczniki o stopniu ochrony minimum IP44.

Oprawy w pomieszczeniach będa montowane nastropowo lub dostropowo zgodnie z typem sufitu podwieszanego.

Sterowanie oswietleniem w pomieszczeniach bedzie sie odbywalo za pomoca laczników klawiszowych,



przycisków oraz czujek ruchu i obecności. Łączniki oświetleniowe należy zabudować na wysokości 1,2m od poziomu podłogi.

Sterowanie oświetleniem w salach konferencyjnych, salach ekspozycji oraz holu głównego będzie sterowane z systemu multimedialnego.

#### Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

W całym obiekcie zaprojektowano instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w zakresie:

- oświetlenie powierzchni dróg ewakuacyjnych
- oświetlenie strefy otwartej
- podświetlenie znaków bezpieczeństwa – piktogramów

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego zaprojektowano na wyznaczonych drogach ewakuacyjnych, w miejscach określonych w normie PN EN 1838 w taki sposób, aby minimalne natężenie oświetlenia w pracy bateryjnej było większe niż 1lx, a w miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe większe niż 5lx. W strefach otwartych przewiduje się minimalne natężenie oświetlenia w pracy bateryjnej 0,5lx. Jednocześnie zachowano zasadę, że stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego w pracy bateryjnej  $E_{max}$  na drodze ewakuacyjnej do minimalnego natężenia tego oświetlenia  $E_{min}$  spełniał wzór:  $E_{max}/E_{min} \leq 40$ .

Wszystkie piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji i wyjścia ewakuacyjne zaprojektowano w oparciu o oprawy podświetlane wewnętrznie pracujące w systemie „na jasno”.

Zanik napięcia zasilania spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego na czas nie krótszy niż 1h. Oprawy będą zasilane z centralnej baterii.

Przewidziano system centralnej baterii, z monitorowaniem poszczególnych opraw i stanów łączników oświetleniowych. System składa się z szafy głównej zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielnic nN. W skład systemu wchodzi również oprogramowanie wizualizacyjne.

System CB monitoruje indywidualnie każdy obwód wyjściowy oraz każdą oprawę. System pozwala na dowolną konfigurację trybu pracy obwodu oraz oprawy. Sterownik urządzenia pozwala na zaprogramowanie trybu pracy modułu adresowego bez ingerencji w oprawę oraz bez specjalistycznego oprogramowania serwisowego.

Do kontroli napięcia w rozdzielnicach oświetleniowych oraz do kontroli stanów łączników w poszczególnych pomieszczeniach, należy zastosować czujniki zaniku fazy CZF. Ponadto moduły te mają umożliwiać nadanie im adresu, w celu indywidualnej identyfikacji przez system CB. Sygnały sterujące z CZF należy doprowadzić do szafy CB za pomocą kabla N2XH 2x1,5mm<sup>2</sup>. Opraw zasilane zostaną poprzez moduły liniowe z dwubiegunowym zabezpieczeniem każdego obwodu.

System posiada wejście na kartę SD pozwalającą na zapis i wgrywanie ustawień systemu (tzw. back up) oraz zapis raportów Dziennik Zdarzeń zgodnych z PN-EN 50172. Zapis raportów na karcie SD pozwala na wydruk Dziennika Zdarzeń z dowolnego komputera klasy PC wyposażonego w gniazdo SD i dostęp do drukarki bez dodatkowego, dedykowanego oprogramowania. Dodatkowo wszystkie ustawienia zapisywane są w pamięci trwałej urządzenia i dzięki temu nie zostaną utracone nawet przy całkowitym odłączeniu zasilania sieciowego oraz baterijnego. Ładowarka systemu zapewnia ładowanie baterii w oparciu o charakterystykę UI z kompensacją temperaturą zgodną z PN-EN 50171. Ładowarka wyposażona jest w wewnętrzny moduł aktywnego PFC zapewniając współczynnik mocy bliski jeden. Moduły liniowe posiadają oddzielne zabezpieczenie dla trybu AC i DC znacznie zwiększając poziom bezpieczeństwa załączenia oświetlenia awaryjnego w obiekcie. System w trybie stałoprądowym pracuje w układzie sieci IT (układ izolowany).

Najważniejsze parametry:

- Czytelny wyświetlacz LCD 3” z łatwym w obsłudze menu
- Automatyczne wykonywanie testów
- Automatyczne wykrywanie i dodawanie opraw do systemu
- Monitorowanie obwodów
- Monitorowanie opraw
- Programowanie i konfiguracja opraw z poziomu systemu
- Komunikacja z oporami za pomocą przewodu zasilającego
- Technologia SMART – dowolny tryb pracy dla oprawy
- Oddzielne zabezpieczenia w modułach liniowych dla trybu AC i DC
- Złącze i karta SD służąca do zapisywania, przenoszenia i wydruku z dowolnego komputera klasy PC raportu systemu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zgodnego z PN-EN 50172
- Możliwość zapisu ustawień systemu (back-up) na karcie SD o pojemności 64GB
- Tryb oświetlenia dozoru (praca nocna)
- Możliwość sterowania oporami i funkcjami systemu za pomocą złączy 24V i 230V wewnętrznych i zewnętrznych

- Możliwość monitorowania zasilania w rozdzielniach obiektowych oraz pojedynczych obwodach oświetleniowych
- Możliwość zastosowania podstacji w wersji STANDARD i HUB
- Port USB
- Złącze RJ45 do bezpośredniej komunikacji z dowolnym komputerem poprzez sieć Ethernet
- Podgląd stanu systemu poprzez dowolną przeglądarkę internetową
- Zestaw akumulatorów kwasowo-ołowiowych AGM o żywotności 10 lat. łącznie 18szt. akumulatorów o napięciu 12V każdy i pojemności 18Ah.
- Współpraca z dowolnym BMS (Building Management System ) za pomocą modułu styków bezpotencjałowych

Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP.

#### 4.8. Instalacja gniazd i siły

Instalacje gniazd i siły stanowią będą obwody zasilające:

- gniazd 230V ogólnego przeznaczenia;
- zestaw gniazd PEL składający się z gniazd elektrycznych jak i informatycznych;
- gniazd 230V/IP44 sanitariaty, pom. techniczne;
- zestawy gniazd remontowych;
- gniazd 400V punkt gastronomiczny,
- urządzenia wentylacji i klimatyzacji;
- urządzenia wod-kan;
- urządzenia instalacji elektrycznej niskoprądowej;
- urządzenia instalacji multimedialnej;

Gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia będą w wykonaniu podtynkowym, należy je montować na wysokości 0,3m od poziomu podłogi;

Zestawy gniazd PEL będą w montowane w puszkach podłogowych, kanałach podparapetowych oraz w wykonaniu podtynkowym na wysokości 0,3m od poziomu podłogi.

Zestawy gniazd remontowych będą w wykonaniu natynkowym i należy je montować na wysokości 1,1m od poziomu podłogi. Konfigurację zestawów gniazd podano w legendzie.

W sanitariatach gniazda należy montować przy umywalce, a w zapleczech kuchennych na wysokości 1,3m od poziomu podłogi (nad blatem).

W zakresie zasilania urządzeń wentylacji i wod-kan będzie doprowadzenie zasilania do urządzenia.

W zakresie zasilanie urządzeń multimedialnych sal wystawowych będzie doprowadzenie zasilanie do urządzeń zgodnie z wytycznymi projektu koncepcyjnego ekspozycji.

Aby zasilić urządzenia instalacji elektrycznej niskoprądowej, należy doprowadzić kable zasilające do centralek systemów.

Aby zasilić urządzenia instalacji multimedialnej, należy doprowadzić kable zasilające do szaf STAV... i urządzeń multimedialnych. Linie sygnałowe i sterownicze w zakresie instalacji multimedialnej.

#### 4.9. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Instalacje pracować będą w układzie TN-S. W rozdzielnicy RG przewód PEN należy rozdzielić na przewód PE i N. Przewód PE należy połączyć z uziemieniem.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, które winno być zapewnione w czasie maksymalnym 0,4 sekundy.

Samoczynne wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- wyłączników instalacyjnych nadprądowych
- wyłączników różnicowoprądowych

W przewodzie neutralnym N nie wolno instalować bezpieczników i łączników.

Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

Po wykonaniu instalacji dokonać pomiarów skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

#### 4.10. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zostaną zainstalowane ochronniki przeciwprzepięciowe typ1+2 w rozdzielnicy głównej i typ 2 w podrozdzielnicach.

#### 4.11. Instalacja odgromowa, uziemiająca i ekwipotencjalna

Zgodnie z normą PN-EN 62305 "Ochrona odgromowa obiektów budowlanych", aby zapewnić odpowiedni stopień ochrony odgromowej obiektu, na dachach budynków należy zamocować siatkę zwodów poziomych niskich, mocowaną za pomocą odpowiednich uchwytów do pokrycia dachowego. Instalację odgromową wykonać drutem FeZn o średnicy 8mm.

Obiekty zakwalifikowano do II klasy LPS.

Dla obiektów znajdujących się na dachu przewidziano ochronę odgromową poprzez dobranie odpowiednich zwodów poziomych i pionowych. Dla urządzeń, nadbudówek, które nie są połączone z instalacjami wewnątrz obiektu i nie występuje wnikanie prądu do obiektu to należy ich obudowy połączyć z elementami urządzeń piorunochronnych. W przypadku, gdy elementy są wykonane z materiałów nieprzewodzących należy chronić je przy pomocy zwodów pionowych. Dla urządzeń mających połączenie z instalacjami wewnątrz obiektu należy przewidzieć układ zwodów pionowych izolowanych, a urządzenia chronione powinny być umieszczone w przestrzeni chronionej.

Przewody odprowadzające należy prowadzić podtynkowo w rurach ochronnych w warstwie ocieplenia budynku. Połączenie przewodów odprowadzających z uziemieniem należy wykonać za pomocą złącza kontrolno-pomiarowego umieszczonego w studzience lub na elewacji.

W odległości 1m od obrysu budynków i na głębokości, co najmniej 0,5m należy ułożyć uziom otokowy na potrzeby instalacji odgromowej. Uziom otokowy należy wykonać z płaskownika FeCu 30x4.

Uziom otokowy należy połączyć z główną szyną uziemiającą GSU oraz z szyną PE w rozdzielnicy głównej RG.

W obiekcie przewidziano również lokalne szyny uziemiające LSU, które należy montować w pomieszczeniach wilgotnych, technicznych, przy rozdzielniach elektrycznych, w serwerowni i pom. UPS oraz przy szafach LAN

Wszystkie metalowe elementy instalacji (dostępne części przewodzące), budynku powinny być połączone ze sobą poprzez szyny GSU i LSU, celem stworzenia ekwipotencjalizacji.

W pomieszczeniach technicznych oraz sanitariatach, należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze łącząc metalowe części z szyną uziemiającą.

Podłączone do instalacji wyrównawczej dotyczy w szczególności:

- zbiorników metalowych,
- instalacji wyrównawczej dla metalowej konstrukcji, rur i armatury sanitariatów,
- metalowych przewodów wentylacyjnych,
- pozostałych urządzeń elektrycznych (wentylatorów, silników pomp, itp.),
- metalowej kanalizacji wodnej, gazowej i kanalizacyjnej,
- elementów metalowych tras kablowych (koryta, drabinki, kanały podłogowe, wsporniki),
- uziemienia słupów i konstrukcji stalowej,
- metalowej konstrukcji sufitów podwieszanych,
- uziemienia całości okuć przeszklenia oraz drzwi przesuwanych,

Połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami i przepisami prawa budowlanego oraz wymaganiami Inwestora.

#### 4.12. Okablowanie. Trasy kablowe

##### Okablowanie

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi o izolacji znamionowej na napięcie 750V, a dla kabli 1000V. Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi.

Instalacje kablowe powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami.

##### Trasy kablowe

Linie zasilające urządzenia związane z projektowanym budynkiem m.in. oświetlenie, urządzenia technologiczne, projektuje się wykonać kablami lub przewodami, które prowadzone będą w następujący sposób:

- w pomieszczeniach wyposażonych w sufity podwieszane - w korytach kablowych nad sufitem podwieszanym lub podtynkowo – min. 5mm pod warstwą tynku;
- w pomieszczeniach bez sufitu podwieszanego w rurkach elektroinstalacyjnych i podtynkowo;
- w pomieszczeniach technicznych – w korytkach kablowych, w rurkach elektroinstalacyjnych;
- na dachu w rurach osłonowych lub korytkach kablowych zewnętrznych z pokrywą;
- pod kafelkami w rurach osłonowych karbowanych”.

Przejścia przewodów i kabli przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego, uszczelnić za pomocą masy

ogniochronnej o odporności ogniowej równoważnej dla samej przegrody. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić. Wszystkie kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym.

## 5. Odbiór obiektu

Sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonywać wg PN-HD 60364-6 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.”, zasad ogólnych i instrukcji producenta. Wszystkie urządzenia powinny posiadać znak CE.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość między innymi:

- połączeń przewodów
- oznaczenia przewodów
- trwałości zamocowanego osprzętu
- umieszczenia schematów i napisów.

Do odbioru końcowego należy przedstawić świadectwa jakości elementów i materiałów oraz komplet protokołów pomiarowych nN.

## 6. Uwagi i zalecenia

Wszystkie prace prowadzić zgodnie z wytycznymi Właściwego Konserwatora Zabytków.

Wykonawcę robót elektrycznych obowiązuje posiadanie odpowiednich kwalifikacji, tj. aktualnej wiedzy technicznej i doświadczenia, co najmniej w zakresie wykonywanych robót; kwalifikacje personelu Wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym prowadzone będą roboty, celem stwierdzenia odpowiedniego przygotowania frontu robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów definiujących usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym, w ofercie należy uwzględnić także wszystkie elementy nie ujęte w niniejszej dokumentacji, a zdaniem Wykonawcy niezbędne do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.

Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w części opisowej, winny być traktowane, jakby były ujęte w obu.

W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, stwierdzenia błędu, pomyłki lub niejasności, Wykonawca przed złożeniem oferty zobowiązany jest zgłosić ww. wątpliwości Inwestorowi oraz Projektantowi w postaci zapytania celem wyjaśnienia.

Przed złożeniem oferty należy zapoznać się z dokumentacjami wszystkich pozostałych instalacji oraz projektem architektury i konstrukcji. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy rozbieżność taką zgłosić projektantom odpowiednich branż celem wyjaśnienia.

Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić wszystkie elementy niezbędne do zrealizowania całości prac i zapewnienia pełnej funkcjonalności wykonywanych instalacji. Wyceniając dany element lub fragment instalacji należy uwzględnić wszystkie prace i elementy związane z montażem, uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji.

W zakres prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów bhp ujętych w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 17. lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 28. maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej 2 osoby
- PN-EN 50110/2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych
- Zgodnie z „Ustawą o wyrobach budowlanych” obowiązującą od 1. maja 2004 r, wszelkie wprowadzane do obrotu i stosowania wyroby muszą być formalnie dopuszczone do stosowania na polskim rynku, tj.:
- wyroby wprowadzane na rynek polski w systemie europejskim - oznakowane znakiem CE

- wyroby wprowadzane na rynek polski w systemie krajowym - oznakowane znakiem B
- (obowiązek znakowania znakiem CE lub B ma charakter fakultatywny)

Do obrotu i stosowania w budownictwie są również dopuszczone wyroby na podstawie wcześniejszych przepisów, na zasadach w tych przepisach określonych, tzn., że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik nr 1

### Kserokopia uprawnień projektanta w specjalności instalacji elektrycznych



SLK/OKK/7131/0605/04

Katowice, dnia 29 listopada 2004 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB  
n a d a j e

Panu(i) Grzegorzowi Drelich  
Mgr inż. elektrotechnik  
ur. dnia 17-06-1967 w Częstochowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
numer ewidencyjny SLK/0605/POOE/04

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

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 14/04 z dnia 29 listopada 2004 r. stwierdziła, że Pan(i) Grzegorz Drelich posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



PRZEWODNICZĄCY RADY  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Stefan Czarniecki

**zakres:**

- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego w związku z § 4 ust. 2 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Pan(i) Grzegorz Drelich jest upoważniony(a) w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy bez ograniczeń.

Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 4 ust. 4 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności, jeżeli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu – zgodnie z art. 34 ust. 3b.

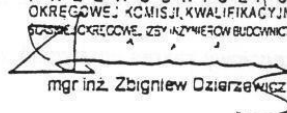
**wyłączenia:**

- II. Niniejsze uprawnienia, zgodnie z § 2 powołanego na wstępie rozporządzenia, nie obejmują działalności zawodowej w zakresie projektowania i budowy:

- instalacji urządzeń technicznych służących do utrzymania ruchu i transportu kolejowego,
- urządzeń transportowych linowych i linowo-terenowych służących do publicznego przewozu osób w celach turystyczno-sportowych.

**Otrzymują:**

1. Pan(i) Grzegorz Drelich  
PCK 2/19  
42-200 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
DLA OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

**Załącznik nr 2      Zaświadczenie o przynależności do izby inżynierów budownictwa projektującego w  
specjalności instalacji elektrycznych**



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-QPL-3PM-WDX \*

Pan Grzegorz Drelich o numerze ewidencyjnym SLK/IE/1421/02  
adres zamieszkania ul. Traugutta 75 N, 42-200 Częstochowa  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-13 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej 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 kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



Załącznik nr 3

Kserokopia uprawnień sprawdzającego w specjalności instalacji elektrycznych

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Częstochowie  
Wydział Urbanistyki, Architektury  
i Nadzoru Budowlanego  
Nr UAN-VIII-7342/156/94

Częstochowa, dnia 7. 11. 1994 r.

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt. 1, § 4 ust. 2 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d

rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Jan KOSTRZANOWSKI syn Jana

(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 13 czerwca 1957 r. w Zawierciu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - obejmującej instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.

(specjalizacja zawodowa)

WA Kr. 101/88 MA-BUA/14 9000 szt. usp j. z 18-88

Obywatel(ka) Jan KOSTRZANOWSKI jest upoważniony(a) do:  
(imię i nazwisko)

1. Sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych.
2. W budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> do kierowania, kontrolowania i nadzorowania budowy i robót oraz do oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.



*[Handwritten signature]*  
Z RP: 11.10.2019

m. p.

(podpis i pieczęć)

**Załącznik nr 4      Zaświadczenie o przynależności do izby inżynierów budownictwa sprawdzającego w  
specjalności instalacji elektrycznych**



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-PCU-FQV-ZW1 \*

Pan Jan Kostrzanowski o numerze ewidencyjnym SLK/IE/1552/02  
adres zamieszkania ul. Hektarowa 29, 42-200 Częstochowa  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-20 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej 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 kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

**Załącznik nr 5      Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o.  
nr ZD/6869/2017 z dnia 06.06.2017**

ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań  
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci  
ul. Panny Marii 2  
61-108 Poznań

Poznań, 16.10.2017 r.

23449/2017/OD5/RR6

**Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy  
Dzieskanowice 32  
62-261 Lednogóra**

**Warunki przyłączenia  
do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.**

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu  
**muzeum, Dzieskanowice, dz. nr 37/4; 12/1**  
warunki dotyczą **wzrostu mocy w istniejącym obiekcie**  
**nr licznika: 62350291**  
z mocą przyłączeniową **240 kW (wzrost mocy o 200kW)**  
na napięciu **15 kV**  
zakwalifikowanego do III grupy przyłączeniowej

**I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:**

**linia napowietrzna SN-15 kV „Fałkowo-Dzieskanowice”**

**II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI:**

1. w zakresie dotyczącym urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o.
  - 1.1. zakres dotyczący budowy przyłącza  
**przystosowanie miejsca odgałęzienia od istniejącej napowietrznej linii SN-15 kV „Fałkowo-Dzieskanowice” w zakresie ustawienia słupa rozgałęźnego z dwoma rozłączniko-uziemnikami,**
  - 1.2. zakres niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator  
**Nie dotyczy**
2. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego
  - 2.1. **Pobudować stację transformatorową 15/0,4 kV wraz z transformatorem o mocy przystosowanej do potrzeb oraz układem pomiarowo-rozliczeniowym po stronie nn-0,4 kV z pominięciem: licznika, modemu i anteny.**
  - 2.2. **Przygotować miejsce do zainstalowania licznika, modemu i anteny.**
  - 2.3. **W przypadku zainstalowania w sieci Klienta agregatu prądowórczego instalację zaprojektować w sposób uniemożliwiający podanie napięcia z agregatu na sieć ENEA Operator Sp. z o.o.**
  - 2.4. **Dla zasilenia stacji transformatorowej 15/0,4 kV pobudować linię SN-15 kV, o przekroju technicznie i ekonomicznie uzasadnionym, którą należy wyprowadzić ze słupa SN, o którym mowa w ust. 1.1.**
  - 2.5. **Kable SN-15 kV przewidzieć w izolacji 20 kV.**
  - 2.6. **Istniejące przyłącze nn-0,4 kV należy unieczynnić.**

**III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:**

**zaciski odpływowe łącznika SN na słupie linii napowietrznej SN-15 kV „Fałkowo-Dzieskanowice” w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego. Łącznik na majątku i w eksploatacji ENEA Operator**

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

**IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:  
w pomieszczeniu rozdzielni nn stacji transformatorowej Klienta**

**V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:**



1. Wymagania techniczne dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego:
  - 1.1. układ zabudować na napięciu sieci, do której obiekt jest przyłączony;
  - 1.2. układ zabudować w układzie trójsystemowym, czteroprzewodowym;
  - 1.3. licznik wyposażony w modem bezprzewodowej transmisji danych i antenę zostanie dostarczony przez ENEA Operator Sp. z o.o.;
  - 1.4. synchronizacja zegara czasu rzeczywistego licznika będzie realizowana zdalnie przez Centralny System Pomiarowo-Rozliczeniowy (CSPR) ENEA Operator;
  - 1.5. obwody wtórne prądowe i napięciowe prowadzić bezpośrednio od listew zaciskowych przekładników do listwy pomiarowej w szafie pomiarowej;
  - 1.6. przekładniki prądowe powinny:
    - 1.6.1. posiadać wzorcowanie przez GUM lub akredytowane przez PCA laboratorium;
    - 1.6.2. posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 0,2S;
    - 1.6.3. posiadać współczynniki bezpieczeństwa przyrządu FS nie większy niż 5;
    - 1.6.4. być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1-120% ich prądu znamionowego, przy jednoczesnym prognozowanym minimalnym poborze mocy czynnej nie mniejszym niż 1% prądu znamionowego;
  - 1.7. przekładniki napięciowe powinny:
    - 1.7.1. posiadać wzorcowanie przez GUM lub akredytowane przez PCA laboratorium;
    - 1.7.2. posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 0,5 (zalecana 0,2);
  - 1.8. przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25 %, a 100 % wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni tych przekładników; w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania;
  - 1.9. do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych nie wolno przyłączać innych przyrządów;
  - 1.10. zabezpieczenie przekładników napięciowych wykonać po stronie SN;
  - 1.11. wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny być przystosowane do plombowania;
  - 1.12. w pobliżu liczników zainstalować podwójne gniazdo 230 V AC;
  - 1.13. liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej w rozdzielni nn;
  - 1.14. powinien być możliwy lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych.
2. Wymagania dodatkowe:
  - 2.1. uzgodnienie w ENEA Operator dokumentacji projektowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych wraz z obliczeniami obwodów wtórnych i doбором przekładników prądowych i napięciowych, wyznaczeniem mnożnych obciążeniowych I<sub>2h</sub> i jałowych U<sub>2h</sub> odpowiednich do zastosowanego typu licznika pomiaru energii;
  - 2.2. w celu określenia typu urządzeń dostarczanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. należy zwrócić się z zapytaniem do odpowiedniej jednostki wydającej wymagania;
  - 2.3. zrealizowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego i układu transmisji danych pomiarowych własnym kosztem i staraniem z pominięciem: licznika, modemu i anteny z pkt 1.3 należy dokonać na podstawie uzgodnionej dokumentacji;
  - 2.4. dla potrzeb ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań należy dołączyć dodatkowy egzemplarz projektu;
  - 2.5. zgłoszenie gotowości do sprawdzenia technicznego do właściwej terytorialnie jednostki ENEA Operator Sp. z o.o.;
  - 2.6. przeprowadzenie pozytywnych prób w zakresie przesyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator Sp. z o.o.

#### VI. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ:

Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .

#### VII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ:

1. Moc zwarcia - 200 MVA na szynach rozdzielni 15 kV stacji WN/SN Fałkowo.
2. Wypadkowa rezystancja uziemienia (roboczego i ochronnego) powinna wynosić:  $R_{uz} < 1,6 \, \Omega$ . Pomiar wykonać przy połączonych kablach SN, uziemieniu sztucznym stacji oraz żyłach PEN kabli nn.



3. **Rezystancja uziemienia sztucznego stacji transformatorowej powinna wynosić:  $R_{uz} < 5,0 \Omega$ . Uziemienie sztuczne wykonać jako otokowe umożliwiające połączenie wszystkich uziorów naturalnych.**
- VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:
1. **W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić:**
- 1.1. Aktualne normy w przedmiotowym zakresie.
- 1.2. Wymagania podane w pkt. VII.2 oraz pkt. VII.3.
- IX. WYMAGANIA W ZAKRESIE AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ I SIECIOWEJ:
- Sieć elektroenergetyczna wyposażona jest w automatyki SPZ i SZR, które mogą powodować przerwy trwające do kilku sekund.**
- X. UWAGI DODATKOWE
- Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami).
  - Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
  - Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłań częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych oraz wskaźnika długookresowego migotania światła zgodnych z przepisami obowiązującego prawa, natomiast dopuszczalny czas trwania:
    - 3.1. jednorazowej przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej nie może przekroczyć w przypadku:
      - przerwy planowanej 16 godzin,
      - przerwy nieplanowanej 24 godzin;
    - 3.2. przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych długich i bardzo długich, w przypadku:
      - przerw planowanych 35 godzin,
      - przerwy nieplanowanej 48 godzin.
  - Przed przyłączeniem podmiot przyłączany obowiązany jest do opracowania i uzgodnienia z ENEA Operator Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej z uwzględnieniem warunków określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na obszarze działania ENEA Operator. Uzgodnienie instrukcji nastąpi przed przyłączeniem obiektu klienta do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.
  - Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
  - ENEA Operator Sp. z o.o. zapewni dostawę energii elektrycznej po spełnieniu wymogów określonych w warunkach przyłączenia i zawartej umowie o przyłączenie.
  - Projekty budowlano-wykonawcze opracowane na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia należy uzgodnić w ENEA Operator Sp. z o.o.
  - Klient nieodpłatnie udostępniać będzie pomieszczenia lub miejsca zainstalowania licznika energii elektrycznej, modemu i anteny oraz pokrywać będzie inne koszty związane z utrzymaniem tych pomieszczeń lub miejsc.
  - Dokumentacja projektowa opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: [www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl), w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o. Dokumentacja projektowa przedłożona do uzgodnienia winna zawierać oświadczenie projektanta o jej zgodności ze Standardami z wyszczególnieniem ewentualnych odstępstw poczynionych zgodnie z zasadami określonymi w Standardach, jeżeli takie wystąpiły

**Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.**

ENEA Operator Sp. z o.o.  
ODDZIAŁ DYSTRYBUCJI  
Wydział Projektowania i Budownictwa  
  
Tomasz Florka

