

# **MIEJSKA I POWIATOWA BIBLIOTEKA PUBLICZNA w NOWYM DWORZE MAZOWIECKIM**

PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY BUDYNKU MIEJSKIEJ I POWIATOWEJ  
BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ W NOWYM DWORZE MAZOWIECKIM UL. IGNACEGO JANA  
PADEREWSKIEGO 22

BRANŻA        INSTALACJE ELEKTRYCZNE

---

## **Część 1. Opis techniczny**

1. Przedmiot i podstawa opracowania
2. Sposób zasilania budynku
3. Prace demontażowe instalacji elektrycznych
4. Instalacje w terenie zewnętrznym
5. Rozdzielnice - uwagi wykonawcze
6. Instalacja oświetleniowa
7. Instalacja gniazd wtykowych
8. Instalacja urządzeń wentylacyjnych i c.o.
9. Trasy kablowe, linie w/z
10. Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa. Uziemienie
11. Instalacja odgromowa.
12. Uwagi dotyczące ochrony przeciwpożarowej
13. Bilans mocy i charakterystyka elektroenergetyczna.
14. Przekazanie instalacji do eksploatacji
15. Uwagi końcowe
16. Szczegółowy zakres wymagań technicznych dla wybranych urządzeń lub aparatury
17. Zestawienie najważniejszych materiałów

## **Część 2.        Oświadczenie projektanta**

## **Część 3.        Rysunki**

Nr rys.	Tytuł	Skala	Nr rew.	Data
<b>SCHEMATY STRUKTURALNE; PLANY INSTALACJI</b>				
<b>E-00</b>	Zestawienie stosowanych symboli. Uwagi ogólne.	----	E.00	12.2016
<b>E-01</b>	Schemat strukturalny zasilania	----	E.00	12.2016
<b>E-02</b>	Schemat strukturalny uziemienia i instalacji wyrównania potencjału	----	E.00	12.2016
<b>E-03</b>	Plan instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych – rzut fundamentów cz. projektowanej	1:100	E.00	12.2016
<b>E-04</b>	Plan instalacji uziemienia – rzut przyziemia	1:100	E.00	12.2016
<b>E-05</b>	Plan instalacji odgromowej	1:100	E.00	12.2016
<b>E-06</b>	Plan instalacji oświetleniowej – rzut przyziemia	1:100	E.00	12.2016
<b>E-07</b>	Plan instalacji oświetleniowej – rzut parteru	1:100	E.00	12.2016

<b>E-08</b>	Plan instalacji oświetleniowej – rzut I piętra	1:100	E.00	12.2016
<b>E-09</b>	Plan instalacji oświetleniowej – rzut II piętra i niskiego dachu	1:100	E.00	12.2016
<b>E-10</b>	Plan instalacji gniazd wtykowych i zasilania innych urządzeń – rzut przyziemia	1:100	E.00	12.2016
<b>E-11</b>	Plan instalacji gniazd wtykowych i zasilania innych urządzeń – rzut parteru	1:100	E.00	12.2016
<b>E-12</b>	Plan instalacji gniazd wtykowych i zasilania innych urządzeń – rzut I piętra	1:100	E.00	12.2016
<b>E-13</b>	Plan instalacji gniazd wtykowych i zasilania innych urządzeń – rzut II piętra	1:100	E.00	12.2016
<b>E-14</b>	Plan instalacji linii wlv i sterowniczych – rzut przyziemia	1:100	E.00	12.2016
<b>E-15</b>	Plan instalacji linii wlv i sterowniczych – rzut parteru	1:100	E.00	12.2016
<b>E-16</b>	Plan instalacji linii wlv i sterowniczych – rzut I piętra	1:100	E.00	12.2016
<b>E-17</b>	Plan instalacji linii wlv i sterowniczych – rzut II piętra i dachu	1:100	E.00	12.2016
<b>E-18</b>	Plan instalacji tras kablowych – rzut przyziemia	1:100	E.00	12.2016
<b>E-19</b>	Plan instalacji tras kablowych – rzut II piętra i niskiego dachu	1:100	E.00	12.2016
<b>SCHEMATY ROZDZIELNIC</b>				
<b>ER-01</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>RG</b> /łącznie 2 ark./	----	E.00	12.2016
<b>ER-02</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>TAP.1</b> /łącznie 3 ark./	----	E.00	12.2016
<b>ER-03</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>TAP.2</b> /łącznie 3 ark./	----	E.00	12.2016
<b>ER-04</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>TA0.1</b> /łącznie 3 ark./	----	E.00	12.2016
<b>ER-05</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>TA0.2</b> /łącznie 2 ark./	----	E.00	12.2016
<b>ER-06</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>TA1.1</b> /łącznie 2 ark./	----	E.00	12.2016
<b>ER-07</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>TA1.2</b> /łącznie 2 ark./	----	E.00	12.2016
<b>ER-08</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>TA2.1</b> /łącznie 3 ark./	----	E.00	12.2016
<b>ER-09</b>	Schemat ideowy rozdzielnic <b>TA0.1K</b>	----	E.00	12.2016
<b>ER-10</b>	Schemat ideowy rozdzielnic <b>TA0.2K i TA1.2K</b>	----	E.00	12.2016
<b>ER-11</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>TA1.1K</b>	----	E.00	12.2016
<b>ER-12</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>TA2.1K</b> /łącznie 2 ark./	----	E.00	12.2016
<b>ER-13</b>	Schemat ideowy rozdzielnicy <b>TOM</b> /łącznie 2 ark./	----	E.00	12.2016
<b>ER-14</b>	Schemat ideowy kasety <b>KOT</b>	----	E.00	12.2016

#### **Część 4. Załączniki**

- 1) Piktogramy podświetlanych znaków ewakuacyjnych
- 2) Sposób układania rur osłonowych w terenie zewnętrznym

## 1. Przedmiot i podstawa opracowania

---

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wykonawczy instalacji elektrycznych związanych z przebudową i rozbudową budynku biblioteki publicznej w Nowym Dworze Mazowiecki. Budynek biblioteki zlokalizowany jest przy ul. I. Jana Paderewskiego 22. W opracowaniu zawarto dane dotyczące:

- sposobu zasilania obiektu i systemu rozdziału energii elektrycznej w obiekcie
- sposobu wykonania instalacji oświetleniowej
- sposobu wykonania instalacji gniazd wtyczkowych
- sposobu wykonania tras kablowych
- sposobu wykonania rozdzielnic piętrowych i rozdzielnicy głównej
- zasilania urządzeń c.o. i wentylacyjnych.

**W opracowaniu nie wskazano dokładnych typów urządzeń, materiałów lub aparatury, ale omówiono wymagane parametry i charakterystyki techniczne.** Nawet jeśli w opracowaniu wskazano dokładny typ danego urządzenia – nie stanowi to wskazania tego urządzenia ani tym samym obowiązującego wyboru, ale jedynie sposób określenia zespołu parametrów i cech funkcjonalnych dla tego rodzaju elementów, które zostaną ostatecznie zamontowane w obiekcie. Parametry, standardy i tryb zatwierdzania materiałów opisano w dalszej części opracowania.

Integralnym elementem opracowania jest Szczegółowa Specyfikacja techniczna Wykonania i Odbioru Robót. Ponadto w opracowaniu przedstawiono bilans mocy oraz charakterystykę elektroenergetyczną obiektu. Informacja BiOZ została opracowana w projekcie budowlanym instalacji elektrycznych dla obiektu.

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- zlecenie dla jednostki projektowej
- Ustawa Prawo budowlane (Dz.U. nr 207/2003 r),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002 r.)
- projektu architektoniczno - budowlany przebudowy i rozbudowy obiektu
- wytyczne z zakresu ochrony przeciwpożarowej
- przepisy techniczno budowlane.
- normy branżowe oraz ugruntowane zasady wiedzy technicznej zalecane do stosowania w przedmiotowym zakresie.

**Jako podstawę poprawnego wykonania projektowanych instalacji przyjmuje się kompetencje i kwalifikacje zawodowe Wykonawcy. Wykonawca przez cały okres realizacji Inwestycji zobowiązany jest do prowadzenia działań koordynacyjnych z odpowiednim wyprzedzeniem współpracując z wykonawcami innych branż, Inwestorem i zespołem projektowym. W przypadku ujawnienia niejasności, kolizji, które nie zostały opracowane na etapie prac projektowych ma obowiązek powiadamiać o tym projektanta z wyprzedzeniem pozwalającym na właściwe rozwiązanie problemu. W przypadku ujawnienia błędów Wykonawca ma bezwzględny obowiązek pisemnego powiadomienia projektanta przedstawiając uzasadnienie swojego osądu i uczestniczenia w ustalaniu właściwych rozwiązań.**

## 2. Sposób zasilania budynku

---

Zasilanie obiektu zostanie zrealizowane ze złącza kablowego wolnostojącego, zainstalowanego przez operatora systemu dystrybucyjnego w granicy działki lub w linii ogrodzenia. Miejscem dostarczenia energii i rozgraniczenia własności PGE DYSTRYBUCJA sp. z o.o. i instalacji Inwestora stanowić będą zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu w kierunku instalacji klienta. Obiekt zostanie zasilony linią kablową typu –YKY4x95 – **uzasadnienie wyboru zostało opisane w rozdziale dotyczącym ochrony przeciwpożarowej obiektu oraz obliczeniach technicznych.** W złączu kablowym zostanie zainstalowany układ pomiarowy rozliczeniowy energii elektrycznej dla projektowanego budynku. Układ pomiarowy półpośredni będzie pozostawał na majątku operatora sieci dystrybucyjnej. Lokalizacja szafki pomiarowej musi być dostępna dla służb eksploatacyjnych operatora

Linia kablowa zostanie ułożona w ziemi, na trasie między złączem kablowym a budynkiem i wprowadzona bezpośrednio do pomieszczenia rozdzielnic głównej. W projektowanym obiekcie centralnym miejscem rozdziału energii elektrycznej będzie rozdzielnica główna **RG** usytuowana w wydzielonym pomieszczeniu w przyziemiu budynku.

**W RG zostanie zrealizowana funkcja Głównego Wyłącznika Prądu (GWP) poprzez wyposażenie wyłącznika głównego w wyzwalacz wzrostowy. Na obecnym etapie Inwestycji Inwestor zrezygnował ze stosowania zasilacza UPS wobec czego nie przewiduje się montażu odrębnego wyłącznika dla tego urządzenia.**

Zasilanie odbiorów końcowych zainstalowanych w budynku (oświetlenie, gniazda, wentylatory kanałowe, rozdzielacze c.o.) realizowane będzie z rozdzielnic oznaczonych jako **TA...**. W obiekcie przewiduje się w przyszłości uruchomienie systemu zasilania gwarantowanego, w związku z tym na obecnym etapie zaprojektowano rozdzielnice dedykowane oznaczone jako **TA...K** i zasilono z RG. W przyszłości będzie możliwe zainstalowanie zasilacza UPS i przełączenia rozdzielnic dedykowanych do specjalnie przygotowanej do tego celu rozdzielnic. W chwili obecnej wydzielona instalacja gniazd zasilana jest z omówionych rozdzielnic i z punktu widzenia jakości i pewności zasilania nie różni się od zasilania rozdzielnic administracyjnych (TA...).

Każda z rozdzielnic zasilana będzie odrębną linią wlvz wyprowadzoną z rozdzielnic RG. W celu zrealizowania zasilania dla systemów wentylacyjnych i ciepłowniczych przewidziano odrębne linie wlvz wyprowadzone z RG do rozdzielnic oznaczonych jako **RWC** (węzeł cieplny), **RNW...** (centrale wentylacyjne) oraz agregat układu chłodzenia (**AGREGAT**).

Na rysunku E-01 zamieszczono schemat strukturalny zasilania projektowanego obiektu oraz podano doборы kabli i przewodów zasilających poszczególne rozdzielnice.

**W obiekcie nie przewiduje się montażu urządzeń związanych z ochroną przeciwpożarową obiektu, które wymagałyby zasilania w czasie pożaru.**

## 3. Prace demontażowe instalacji elektrycznych

---

Projektowane zmiany instalacji elektrycznych w części istniejącej budynku przewidują wprowadzenie zmian w instalacji oświetleniowej oraz instalacji gniazd wtyczkowych. Oznacza to konieczność wykonania prac demontażowych w odpowiedniej kolejności. Poniżej przedstawiona zostaje proponowana kolejność przeprowadzenia prac demontażowych:

- demontaż istniejących gniazd wtyczkowych
- demontaż łączników instalacyjnych i innego osprzętu
- demontaż istniejących opraw oświetleniowych (żyrandoli)
- demontaż istniejącej aparatury zabezpieczającej w rozdzielnicach obszarowych

- demontaż rozdzielnic obszarowych i rozdzielnic głównej

Po zdemontowaniu urządzeń i osprzętu elektrycznego należy wykonać demontaż instalacji w poszczególnych pomieszczeniach. Demontaż powinien w szczególności obejmować wykucie puszek instalacyjnych rozgałęźnych i końcowych oraz wykucie przewodów instalacji oświetleniowej i gniazd wtyczkowych. Ze względu na zabytkowy charakter obiektu, konieczność zachowania szczególnego charakteru poszczególnych elementów wykończenia ścian dopuszczalne jest pozostawienie części instalacji bez demontażu pod warunkiem spełnienia następujących warunków:

- uzyskania zgody inwestora
- uzyskania pozytywnej opinii inspektora nadzoru i projektanta w zakresie merytorycznym
- możliwości takiego wykonania instalacji projektowanych, że pozostawione fragmenty instalacji nie będą kolidować z przebiegiem instalacji wykonywanych
- pozostawione fragmenty instalacji nie będą stwarzać zagrożenia w eksploatacji instalacji projektowanych oraz nie będą pogarszać parametrów instalacji wykonywanych
- wszystkie pozostawione fragmenty instalacji, a nie zasilające żadnych odbiorów zostaną bezwzględnie wyłączone z zasilania

Demontażem należy objąć także wyposażenie rozdzielnic. Należy zdemontować wszystkie aparaty zabezpieczające w poszczególnych rozdzielnicach. Zdemontowaną aparaturę przekazać Inwestorowi.

**Podczas prac demontażowych Wykonawca zobowiązany jest do ścisłej współpracy ze służbami konserwacyjnymi obiektu, a w przypadku sytuacji niejasnych niepodejmowania żadnych działań bez zgody tych służb. W sytuacjach najtrudniejszych Wykonawca zasięgnie opinii projektanta lub inspektora nadzoru robót elektrycznych.**

Wszystkie prace demontażowe należy wykonać w taki sposób by w jak najmniejszym stopniu narazić na uszkodzenie te elementy architektury i wykończenia, które oddają charakter obiektu i których pozostawienie określi jednoznacznie Inwestor i Główny Projektant. Wszystkie prace demontażowe należy wykonać ściśle wg zaleceń i pod kontrolą osób, które z ramienia Inwestora będą sprawować w tym zakresie nadzór.

#### **4. Instalacje w terenie zewnętrznym**

---

Ze względu na brak aktualnych warunków przyłączenia obiektu do sieci elektroenergetycznej (do czasu zakończenia prac projektowych) oraz brak możliwości jednoznacznego rozwiązania sposobu oświetlenia architektonicznego budynku (powody formalne opisane w dalszej części opracowania) nie możliwe było opracowanie prezentacji graficznej projektowanych instalacji. Nie zmienia to jednak faktu, że tego rodzaju prace są planowane i powinny być wykonane na etapie prac instalacyjnych. W związku z tym poniżej opisano technologię wykonania prac ziemno-kablowych. Jeśli na etapie prac instalacyjnych okaże się, że część szczegółów wykonawczych nie została ujęta w opisie technicznym – Wykonawca ma obowiązek zasięgnąć informacji projektanta. W takim przypadku prace należy wykonać wg wskazań projektanta i zamieścić w dokumentacji powykonawczej ilustrację graficzną wykonanych robót.

##### Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu zostanie zrealizowane ze kablowego usytuowanego na granicy działki Inwestora linią kablową nN typu **YKY4x95**. Linię wlvz w terenie zewnętrznym należy układać na głębokości ok. 70cm. Wszystkie układane kable i przewody biegnące pod ciągami pieszymi i jezdniowymi należy zawsze układać w osłonie rur typu AROT o dużej wytrzymałości obwodowej. Podobne rury należy stosować również w miejscach skrzyżowania z innymi instalacjami biegnącym w rozpatrywanym terenie. Projektowane linie

zewnątrzne powinny być oznakowane w sposób uzgodniony z użytkownikiem. Rodzaj zamontowanych tabliczek powinien gwarantować długotrwały okres użytkowania.

---

**UWAGA:** dla celów obliczeń technicznych w niniejszym opracowaniu przyjęto, że długość linii kablowej zasilającej nie przekroczy 25m. Jeśli okaże się, że linia musi być dłuższa – Wykonawca ma bezwzględny obowiązek uzyskania potwierdzenia Projektanta czy możliwe jest zachowanie dobranego typu kabla czy zachodzi konieczność zmiany.

---

**UWAGA:** Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych Wykonawca ma obowiązek rysować przebieg linii kablowej na mapę sytuacyjno wysokościową (lub do celów projektowych - właściwe rozwiązanie uzgodnić z Głównym Projektantem obiektu) i zatwierdzić przebieg linii kablowej z projektantem instalacji elektrycznych, Głównym Projektantem i właściwymi służbami miejskimi (jeśli zajdzie taka konieczność)

---

#### Roboty ziemno-kablowe – uwagi ogólne

W celu wykonania projektowanych linii kablowych należy wykopać rowy kablowe na głębokość zależną od prowadzonej instalacji tj min. **0,5 m** dla instalacji oświetleniowej, min. **0,7m** dla linii wlv zasilania obiektu. Na etapie prac instalacyjnych zalecane jest przeanalizowanie możliwości zwiększenia głębokości ułożenia projektowanych przewodów każdego rodzaju instalacji np. o ok. 10÷20cm. Analizę należy przeprowadzić w koordynacji z wykonawcą sieci i instalacji sanitarnych, wyniki analizy przedstawić do akceptacji projektantowi. **Zwiększenie głębokości montażu instalacji może zwiększyć bezpieczeństwo eksploatacji, ale nie jest bezwzględnie wymagane.**

Po wykopaniu rowów kablowych, przed ułożeniem kabli, na dnie rowu wykonać podsypkę piaskową o wysokości ok. 10 cm, a na niej ułożyć projektowany kabel. Po ułożeniu kabla należy zasypać rów zachowując następujący podział na warstwy: piasek (ok. 10 cm), grunt rodzimy (do końca), nawierzchnia. Po zasypaniu ok. 15 cm warstwy gruntu rodzimego należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego. Po ułożeniu folii ostrzegawczych uzupełnić warstwę gruntu rodzimego.

Sposób układania wszystkich kabli w wykopie, niezależnie od ich przeznaczenia i głębokości układania musi być taki by zapewniać min. 3% zapas. Przy układaniu projektowanych linii kablowych należy zachować odległość min. 0,5 od kabli innych użytkowników jeśli takie znajdowałyby się na terenie Inwestora, wszelkie skrzyżowania z siecią gazową, wodociagową, kanalizacyjną należy bezwzględnie wykonać w osłonie rur osłonowych. Osłony muszą być zastosowane również na odcinkach gdzie projektowane linie kablowe przechodzą pod ciągami pieszo-jezdnyymi lub jezdnyymi. Proponowane średnice rur osłonowych oraz zasady ich układania podano na rysunkach stanowiących plany instalacji.

Typ stosowanej osłony musi być dopasowany do wymagań stwarzanych przez obszar wykonywania danej linii zasilającej. Szczegółowe wytyczne w zakresie sposobu układania rur osłonowych oraz stabilizacji gruntu podano w załączniku do opracowania.

Wykonawca zobowiązany jest bezwzględnie stosować się do postanowień normy **PN-76/E-05125 oraz N-SEP-E-004.**

#### Oznakowanie kabli i przewodów

W celu ułatwienia eksploatacji projektowanych linii kablowych, w tym ewentualnych napraw lub modernizacji jaka może następować w toku eksploatacji obiektu należy zastosować oznakowanie projektowanych linii. Poniżej zaproponowano sposób oznakowania należy jednak zwrócić uwagę, że jest to propozycja, którą można zmodyfikować na drodze wspólnych ustaleń Inwestora i Wykonawcy. Zmiany w sposobie oznakowania wymagają akceptacji projektanta, ale muszą zostać uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

Oznaczenie linii oświetleniowej: **TAP.1/S.P1.X/YKYxxxx/2016**

gdzie: **TAP.1** – rozdzielnica zasilająca  
**S.P1.X** – nr obwodu oświetleniowego (X oznacza kolejny numer porządkowy)  
**YKYxxxx** – typ linii oświetleniowej  
**2016** – rok budowy linii oświetleniowej

Oznaczenie linii zasilającej obiekt: **ZK/RG/YKY4x95/2016**

gdzie: **ZK** – miejsce zasilania linii (zalecane podanie numeru złącza jeśli jest znany)  
**RG** – oznaczenie urządzenia zasilanego  
**YKY4x95** – typ linii zasilającej  
**2016** – rok budowy linii oświetleniowej

Wszystkie oznaczniki powinny być wykonane taką metodą by treść oznacznika nie ulegała zatarciu w okresie wieloletniej eksploatacji – zaleca się stosowanie grawerowania. Materiał z jakiego zostanie wykonany oznacznik powinien być materiałem izolacyjnym, odpornym na korozję oraz działanie wilgoci – zaleca się stosowanie laminatów przeznaczonych do pracy w warunkach wilgoci i różnych odczynów chemicznych występujących w glebie. Montaż oznacznika do kabla powinien być wykonany opaską, wykonaną z materiału, który może pracować w ziemi i nie ulega szybkiej degradacji. Materiał musi być odporny na korozję. Zarówno oznacznik jak i opaska powinny stanowić rozwiązanie bezpieczne dla powłok izolacyjnych, nie mogą powodować uszkodzenia izolacji ani w trakcie montażu, ani w czasie dalszej eksploatacji.

Oznaczniki należy montować wg następujących zasad:

- a) na odcinkach prostych w odległości co 10m
- b) przy zakrętach – przed i za zakrętem kabla w odległości nie większej niż 1m od miejsca zakrętu
- c) przy zaciskach zasilających – w rozdzielnicy lub zaraz po wyprowadzeniu kabla z rozdzielnicy ale przed wprowadzeniem do kanału lub trasy kablowej, nie dalej jak 20-30cm od obudowy rozdzielnicy
- d) przy zaciskach urządzenia zasilanego, a jeśli nie jest to możliwe - bezpośredni przed wprowadzeniem kabla do dławicy lub przepustu

#### Zasilanie oświetlenia architektonicznego

Z uwagi na to, że rodzaj stosowanego oświetlenia, jego budowa i cechy funkcjonalne decydują o rozmieszczeniu punktów oświetleniowych, a jednocześnie zważywszy na ograniczenia jakie nakłada obowiązujące prawo (Ustawa o zamówieniach publicznych) we wskazaniu dokładnego typu oświetlenia zewnętrznego – na etapie prac projektowych nie możliwe było dokładne opracowanie omawianej instalacji.

W związku z tym obowiązkiem Wykonawcy jest:

- zapoznanie się z wytycznymi rozmieszczenia punktów świetlnych w terenie zawartymi na Planie Zagospodarowania Terenu,
- dobranie proponowanych opraw lub innych elementów świetlnych
- uzyskanie akceptacji Inwestora i Głównego Projektanta przy zasięgnięciu opinii Projektanta instalacji elektrycznych
- rozmieszczenie opraw lub innych punktów świetlnych i określenie sposobu zasilania i wykonania instalacji w terenie
- uzyskanie pozytywnej opinii Projektanta instalacji elektrycznych w zakresie sposobu zasilania i wykonania instalacji w terenie.

Instalację oświetlenia terenu należy zasilć z rozdzielnic umieszczonych w przyziemiu budynku. W obydwu rozdzielnicach przewidziano rezerwowe odpięty wraz z układem sterowania. Sterowanie pracą

oświetlenia terenu zostało zrealizowane w oparciu o zegar astronomiczny. Załączanie nastąpi w godzinie określonej w programie zegara jako zachód słońca, wyłączenie w godzinie określonej jako wschód słońca. Możliwe jest stosowanie zegara z możliwością programowania dodatkowych czasów wyprzedzenia lub opóźnienia załączenia/wyłączenia lub zastąpienie zegara astronomicznego zegarem programowalnym wyposażonym w zegar czasu rzeczywistego i w tygodniowy układ programowania. Szczegóły w tym zakresie należy ustalić z Inwestorem przedstawiając różnice wynikające z różnych rodzajów sterowania.

Instalację zasilania oświetlenia zewnętrznego zaleca się wykonać kablami typu YKY.... Kable układać w osłonie mechanicznej dostosowanej do miejsca instalacji.

## **5. Rozdzielnice - uwagi wykonawcze**

---

**Rozdzielnicę główną RGB** wykonać w postaci rozdzielnicy wielopolowej w obudowie z blachy stalowej o stopniu ochrony min. IP30. W pierwszym polu rozdzielnicy przewiduje się zrealizowanie wyłącznika głównego i ochrony przepięciowej i analizatora parametrów zasilania. Kolejne pola rozdzielnicy służyć będą do zasilania pozostałych odbiorów w obiekcie. Wymagane jest by obudowa była wykonana z materiałów zapewniających II klasę izolacji.

**Rozdzielnice administracyjne TA... oraz TA...K** Wymagane jest wykonanie modułowe w II klasie izolacji. Stopień szczelności IP30 lub wyższy dla rozdzielnic montowanych w istniejącej części obiektu, a dla rozdzielnic montowanych w części projektowanej stopień szczelności IP40 lub wyższy. Rozdzielnice obszarowe montować jako wewnętrzne

W każdej rozdzielnicy obszarowej przy łączeniu poszczególnych aparatów należy używać systemowych rozwiązań w postaci szyn mostkujących  $s=16\text{mm}^2$ . W rozdzielnicy RG należy zastosować bloki rozdzielcze jeśli zachodzi taka konieczność. Bezwzględnie, w każdej rozdzielnicy należy zachować kolorystykę żył N (niebieska) i PE (żółtozielona). Wyprowadzenie przewodów zasilania obwodów odbiorczych można wykonać bezpośrednio spod zacisków wyłączników nadmiarowo prądowych lub rozłączników bezpiecznikowych. Wszystkie zamontowane aparaty powinny zostać opisane numerami porządkowymi wg schematu rozdzielnicy, ponadto należy bezwzględnie umieścić opis funkcjonalny poszczególnych aparatów uzgodniony uprzednio z Inwestorem. Każda rozdzielnica musi zostać wyposażona w znak ostrzegawczy z napisem

**„UWAGA URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM”.**

Szczegółowe schematy rozdzielnic w projektowanym obiekcie stanowią integralny element części rysunkowej projektu.

Po zakończeniu prac instalacyjnych Wykonawca wyposaży wszystkie rozdzielnice w aktualny schemat ideowy oraz w opis funkcjonalny i porządkowy aparatów.

### Sposób montażu rozdzielnic i wykonanie wnęk kablowych

Po dobraniu i zaakceptowaniu przez Inwestora i Zespół projektowy typu obudowy (producent, wykonanie, wymiary) należy przygotować wnękę do montażu wybranej rozdzielnicy. Sposób wykonania wnęki należy dokładnie omówić z Wykonawcą robót budowlanych i z Głównym Projektantem budynku. Za właściwe wykonanie (w rozumieniu technologii robót budowlanych) wnęk kablowych oraz wnęk na rozdzielnice odpowiedzialny jest Wykonawca robót budowlanych. Sposób montażu powinien zapewniać zlicowanie elewacji rozdzielnicy z powierzchnią ściany. Wyjątkiem od opisywanej zasady może być montaż rozdzielnicy **TOM**. W tym przypadku dopuszczalne jest zastosowanie rozdzielnicy o montażu natynkowym



bez konieczności wykonywania wnęki. Taki wariant montażu musi zatwierdzić Inwestor i Główny Projektant.

Ze względu na sposób prowadzenia linii wlvz w części istniejącej obiektu dopuszczalne jest takie wykonanie montażu rozdzielnic żeby za tylną płaszczyzną obudowy rozdzielnicy znajdowała się wnęka prowadzenia linii zasilających wg wstępnych danych podanych na rysunku E-014. Dla takiego rozwiązania muszą być bezwzględnie spełnione następujące wymagania:

- miejscu gdzie wnęka kablowa łączy się z wnęką montażu rozdzielnicy należy zastosować taki sposób montażu by obudowa rozdzielnicy nie mogła zostać uszkodzona zarówno przy montażu jak i w trakcie eksploatacji
- pewność, jakość montażu rozdzielnicy nie może być pogorszona przez fakt istnienia wnęki kablowej
- sposób montażu rozdzielnicy musi zapewniać możliwość jej demontażu bez uszkodzenia kabli i przewodów biegnących we wnęcie kablowej
- wnęka kablowa na każdej kondygnacji musi mieć zapewnioną osłonę rewizyjną pozwalającą na swobodny dostęp, wymaniane, wprowadzenie nowych kabli i przewodów

**Za spełnienie opisanych wyżej wymagań oraz poprawne wykonanie zarówno wnęki kablowej jak również montażu rozdzielnic odpowiedzialny jest Wykonawca – odpowiedzialność dotyczy zgodności z zasadami montażu aparatury elektrycznej, zachowania zasad bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń elektrycznych.** W najtrudniejszych problemach technicznych Wykonawca uzgodni właściwe rozwiązanie z projektantem instalacji elektrycznych lub innym projektantem branżowym.

## **6. Instalacja oświetleniowa**

Wszystkie obwody instalacji oświetleniowej wewnętrznej wykonać podtynkowo lub w przestrzeni stropu podwieszanego. Instalację wykonać przewodami typu YDYżo3x1,5 lub YDYżo4x1,5. Podczas robót instalacyjnych Inwestor może wprowadzić zmiany w zakresie usytuowania niektórych wypustów oświetleniowych (nie dotyczy usytuowania opraw oświetleniowych) i usytuowania łączników instalacji oświetleniowej. Zmiany w opisanym zakresie powinny zostać uwzględnione przez Wykonawcę bez konieczności uzyskania zgody projektanta. Zmiany należy uwzględnić w dokumentacji powykonawczej. Wszystkie łączniki instalacji oświetleniowej montować na wysokości ok. 1,1÷1,3 m. od poziomu podłogi (w pomieszczeniach dla osób niepełnosprawnych na wysokości 1÷1,1m). W pomieszczeniach sanitarnych montowane łączniki winny posiadać stopień szczelności IP44. Oprawy w tych pomieszczeniach muszą także posiadać stopień szczelności IP44. Tam gdzie montowany będzie strop podwieszany bezwzględnie wymagane jest stosowanie opraw o stopniu IP44 od strony oprawy znajdującej się w pomieszczeniu (klosz, osłona, komora odbłyśnika)

Stosowane oprawy oświetleniowe muszą być bezwzględnie wyposażone w indywidualny układ kompensacji mocy biernej. Układ taki musi być rozwiązaniem fabrycznym dostarczonym wraz z oprawą.

**Instalacja oświetleniowa została zaprojektowana na podstawie wskazań normy PN-EN 12464-1 cz.1 „Miejsca Pracy we Wnętrzach” i zapewnia właściwe natężenie oświetlenia w pomieszczeniach w zależności od ich funkcji i przeznaczenia**

W szczególności spełnione są następujące wymagania:

- dla pomieszczeń biurowych – **500Lx** na wysokości ok. 0,75 m od poziomu podłogi (przyjęto zgodność funkcji pomieszczenia z funkcją określaną przez normę w **pkt 3.2**
- dla pomieszczeń sanitarnych i socjalnych - **200Lx** na wysokości podłogi zgodnie z **pkt. 1.2.4.normy**
- dla pomieszczeń z urządzeniami technicznymi, rozdzielczymi – **200Lx** zgodnie z **pkt. 1.3.1** normy

- dla obszaru muzeum zastosowano układ oświetlenia podstawowego zapewniającego poziom natężenia ok. 300Lx oraz przewidziano dodatkowe oświetlenie ekspozycyjne zasilane z rozdzielnic TOM

Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego została zaprojektowana i wykonana w taki sposób by spełniała wymagania normy **PN-EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.”** **Musi zapewniać oświetlenie dróg ewakuacyjnych wewnątrz pomieszczeń o natężeniu nie mniejszym niż 1Lx mierzone na podłodze wzdłuż środkowej linii tej drogi i 5 Lx przy urządzeniach przeciwpożarowych.** Przewiduje się również wykonanie oświetlenia ewakuacyjnego mającego na celu właściwe i jednoznaczne oświetlenie i podkreślenie kierunku ewakuacji. Zgodnie z wymaganiami ochrony P.POŻ czas pracy autonomicznej opraw oświetlenia awaryjnego będzie wynosił min. **t=1h**.

Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać certyfikat wydany dla kompletnego urządzenia oświetleniowego (oprawa + moduł awaryjny). W instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wymagane jest zastosowanie opraw z funkcją tzw. "AUTOTEST" lub inną równoważną zapewniającą monitoring opraw awaryjnych i ewakuacyjnych w myśl odrębnych przepisów. **Wymóg zastosowania systemu monitoringu jest bezwzględny.**

Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego realizowana będzie w oparciu o odrębną (od oświetlenia podstawowego) grupę opraw. Dla poprawy efektywności tego oświetlenia należy stosować oprawy o zróżnicowanej charakterystyce rozsyłu (dookólna, korytarzowa lub asymetryczna). Podczas montażu należy bezwzględnie zwrócić uwagę na wskazówki montażowe producenta opraw ze szczególnym uwzględnieniem położenia układu optycznego.

#### Oświetlenie tarasu nadachowego

Na rys. E-09 pokazano przykładowy sposób rozmieszczenia opraw oświetleniowych tarasu na dachu niskim (projektowanym). Ze względu na konieczność dostosowania się do wymagań formalnych (ustawa o Zamówieniach Publicznych) nie możliwe było precyzyjne rozmieszczenie opraw ponieważ wynikać ono może wyłącznie z cech funkcjonalnych i parametrów technicznych opraw. W takiej sytuacji obowiązkiem Wykonawcy jest:

- wybór opraw wg danych technicznych podanych w dalszej części opracowania i uzyskanie akceptacji Inwestora, Głównego Projektanta i Projektanta Instalacji Elektrycznych
- uzgodnienie z Głównym Projektantem rozmieszczenia opraw
- ustalenie z Projektantem instalacji elektrycznych podziału na obwody

Po zakończeniu prac instalacyjnych instalacje oświetlenia Tarsu nadachowego uwzględnić w dokumentacji powykonawczej.

Zasilanie i sterowanie instalacji oświetlenia tarasu nadachowego należy wykonać zgodnie z zalecenia projektu. Sterowanie załączaniem i wyłączaniem należy wykonać w oparciu o zegar programowalny wyposażony w zegar czasu rzeczywistego z możliwością programowania tygodniowego i wykonania kilku sekwencji **ZAŁĄCZ-WYŁĄCZ** w ciągu doby.

Zasilanie musi być bezwzględnie zrealizowane napięciem obniżonym 12VAC. Kasetę zasilania oświetlenia tarasu należy usytuować możliwie jak najbliżej zasilanych opraw. Obudowę kasety wykonać i montować zgodnie ze wskazówkami podanymi na schemacie KOT i na

rys. E-17.

**Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację oświetlenia wewnętrznego zgodnie z normami zalecanymi do stosowania w przedmiotowym zakresie, w szczególności z PN-IEC-60364.**

## 7. Instalacja gniazd wtykowych

---

W obiekcie przewiduje się wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych, której przeznaczenie podzielono na dwie zasadnicze grupy wynikające ze sposobu eksploatacji. Wyróżniono gniazda administracyjne których przeznaczeniem jest zasilanie odbiorników powszechnego użytku w pomieszczeniach socjalnych (łódówki, zmywarki, czajniki elektryczne, podgrzewacze wody, suszarki w łazienkach itp.), biurowych, przestrzeniach komunikacyjnych (odkurzacze, drobne urządzenia użytkowe itp.). Drugą grupę gniazd stanowią będą gniazda montowane przy biurowych stanowiskach pracy służących do zasilania urządzeń biurowych, które wymagać mogą wymagających, będzie to tzw. sieć gniazd dedykowanych.

Instalacja gniazd wtyczkowych będzie zasilana z projektowanych rozdzielnic piętrowych/obszarowych oznaczonych jako **TA...** i **TA...K**

Sposób prowadzenia instalacji uzależniony jest od usytuowania poszczególnych gniazd. W większości instalacja prowadzona będzie podtynkowo lub w przestrzeniach między stropowych w osłonie rur elastycznych z PCV (typu „peszel”) a ciągi wielokrotne na korytkach kablowych prowadzonych również w przestrzeni między stropowej. Szerokość korytek będzie dostosowana do ilości prowadzonych przewodów. Zejścia do poszczególnych gniazd wykonane zostaną podtynkowo lub w przestrzeni między płytowej ścianek działowych – jeśli projekt przewiduje zastosowanie ścian G-K. Przy układaniu przewodów w ściankach działowych G-K należy bezwzględnie stosować rury elastyczne z PCV jako osłonę mechaniczną przewodów. W pomieszczeniach technicznych możliwe jest wykonanie instalacji natynkowo. Wszystkie obwody gniazd wtyczkowych 230V bez względu na funkcje i przeznaczenie należy wykonać przewodami typu YDYżo3x2,5. Gniazda 400V należy wykonać przewodami dobranymi do prądu znamionowego gniazd i zastosowanych zabezpieczeń.

Gniazda wtyczkowe standardowo montować podtynkowo na wysokości ok. 0,3 m od poziomu podłogi. W miejscach wymagających specjalnego podejścia do montażu gniazd – dane podano na rysunkach stanowiących plany instalacji. W każdym przypadku wysokość montażu dostosować do funkcji montowanych gniazd. W pomieszczeniach socjalnych zaleca się montaż gniazd na wys. Ok. 25cm od poziomu blatu roboczego lub 0,5m od podłogi dla zmywarek.

Gniazda montowane w pomieszczeniach sanitarnych lub socjalnych, muszą być w wykonaniu IP44 z klapką ochronną. Wysokość gniazd w tych pomieszczeniach nie powinna być niższa niż 0,8m, a jeśli znajdują się w pobliżu blatu z umywalką – na wysokości 1,3m. Gniazda w pomieszczeniach technicznych montować nie niżej jak na wys. 0,8m od poziomu podłogi.

Łączenie w puszkach rozgałęźnych należy wykonać przy użyciu specjalnych kostek rozgałęźnych zapewniających trwałość i bezpieczeństwo eksploatacyjne połączeń. Instalacja gniazd wtyczkowych zostanie wykonana w systemie TN-S, wszystkie montowane gniazda wyposażone będą w styk ochronny.

**Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację gniazd wtykowych zgodnie z normami zalecanymi do stosowania w przedmiotowym zakresie, w szczególności z PN-IEC60364.**

## 8. Instalacja urządzeń wentylacyjnych i c.o.

---

### Zasilanie urządzeń wentylacyjnych

W projektowanym obiekcie przewidywany jest system wentylacji. Opracowanie projektowe branży wentylacyjnej przewiduje montaż dwóch central wentylacyjnych, agregatu chłodniczego oraz wentylatorów kanałowych stanowiących integralny element systemu wentylacji.

Zasilanie poszczególnych central oraz agregatu chłodniczego zostanie wykonane wg uwag jak dla linii wlv podanych w dalszej części opracowania, jednocześnie przyjęto założenie, że każda z central oraz agregat chłodniczy posiada własną szafę zasilającą sterującą. Zasilanie zostało zrealizowane w oparciu o szczegółowe wytyczne techniczne branży wentylacyjnej.

Zasilanie wentylatorów kanałowych wewnątrz obiektu należy zrealizować w oparciu o uwagi dotyczące instalacji gniazd. Z uwagi na umiejscowienie wentylatorów należy zakładać, że przewody zasilające będą prowadzone w przestrzeni stropu podwieszanego na trasach kablowych lub w osłonie rur instalacyjnych RVS mocowanych do stropu właściwego.

Zgodnie z wytycznymi branży wentylacyjnej przy każdym wentylatorze należy zastosować regulator obrotów. Regulatory obrotów należy dobrać zgodnie z wytycznymi producenta wentylatora. Zalecane jest stosowanie regulatorów oferowanych przez producenta wentylatorów. Dobór i zakup regulatorów skoordynować z branżą wentylacyjną. Montaż regulatorów wykonać zawsze w pobliżu wentylatora w taki sposób by nie był on dostępny dla osób trzecich.

#### Urządzenia c.o.

W obiekcie zaprojektowano szafki rozdzielaczowe wyposażone w układy mieszające. Układy mieszające wymagają zasilania. W tym celu w miejsce montażu szafek rozdzielaczowych doprowadzono wypusty zasilające. Dokładne usytuowanie wypustów należy skoordynować z branżą sanitarną na etapie prac instalacyjnych. Przyłączenie i uruchomienie szafki wykonuje dostawca urządzeń przy współudziale wykonawcy instalacji elektrycznych. Instalację zasilania szafek rozdzielaczowych wykonać wg uwag wykonawczych jak dla instalacji gniazd.

#### Sterowanie urządzeń wentylacji i c.o.

**Centrale wentylacyjne i agregat chłodniczy** – autonomiczne układy sterowania dostarczane wraz z urządzeniem.

**Szafki rozdzielaczowe** – autonomiczne układy sterowania stanowiące integralny element szafki

**Wentylatory kanałowe** – praca ciągła

#### Bezpieczeństwo eksploatacji

Przy urządzeniach montować wyłączniki serwisowe zapobiegające przed niepożądanym włączeniem napięcia zasilania podczas prowadzenia prac naprawczych, serwisowych i przeglądowych. Wyłączniki serwisowe montować zawsze w taki sposób by znajdowały się blisko urządzenia i były zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. W przypadku wentylatorów kanałowych wyłączniki montować w pobliżu na ścianach lub na specjalnie przygotowanych drobnych konstrukcjach wsporczych. Wybór sposobu montażu określić na etapie prac instalacyjnych i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Robót Elektrycznych.

Wykonawca sprawdzi czy szafy zasilające – sterujące central i agregatu chłodniczego oraz szafek rozdzielaczowych wyposażone są w wyłączniki serwisowe – w przypadku ich braku należy zamontować takie aparaty w pobliżu urządzeń.

Dobór wykonania wyłączników serwisowych wykonać w oparciu o prąd znamionowy, napięcie zasilania i warunki montażu (wybór właściwego IP). Każdy wyłącznik musi być wyposażony w obudowę wykonaną w II klasie izolacji. Każdy wyłącznik należy oznakować i opisać, opis obajsnąć w dokumentacji powykonawczej

## **9. Trasy kablowe, linie wlv**

Trasy kablowe w projektowanym obiekcie można podzielić na dwie zasadnicze grupy tj. zewnętrzne i wewnętrzne.

Trasy zewnętrzne - przewidywane do montażu na dachu należy wykonać w postaci **koryt kablowych stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie metodą cynkowania ogniowego (wymóg bezwzględny)**. Zaleca się stosowanie koryt pełnych. Koryta kablowe wyposażać w pokrywy. Należy zastosować koryta wyposażone w systemowe zatrzaski zabezpieczające pokrywy przed spadaniem. Jednak mimo zabezpieczeń systemowych bezwzględnie należy zastosować dodatkowe zabezpieczenie np. poprzez

montaż obejm lub opasek. Kotwienie tras wykonać wg uzgodnień z branżą budowlaną do połaci dachu lub do stałych elementów konstrukcyjnych dostępnych na dachu. Należy jednak zawsze stosować takie metody by nie uszkodzić pokrycia dachowego, w szczególności jego szczelności. Zaleca się zatem stosowanie podstaw betonowych odpornych na działanie promieni UV i zmiennych czynników atmosferycznych. **Wykluczone jest stosowanie bloczków z tzw. betonu komórkowego.** Trasy mocować zawsze na wysokości nie mniejszej niż 15 cm od płaszczyzny pokrycia dachu chyba że na rysunku stanowiącym plan instalacji określono inne wysokości montażu. **Wykonanie tras kablowych oprzeć wyłącznie o elementy systemowe dostępne w katalogu producenta. Wykluczone jest stosowania "kombinowanych" systemów mocowania lub samych tras kablowych wykonanych na budowie.**

Trasy wewnętrzne - przewidywane do montażu wewnątrz obiektu w przestrzeniach stropów podwieszanych. Jako rozwiązanie techniczne zostaną zastosowane drabinki lub koryta kablowe - w zależności od wymaganych funkcji użytkowych w danym miejscu. Wszystkie elementy tras kablowych zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie metodą Sendzimira. Montaż tras kablowych wykonać wyłącznie w oparciu o elementy systemowe dostępne wg katalogu producenta. Rozstaw podpór tras powinien być zgodny z wymaganiami producenta podanymi w katalogu. Wszelkie wątpliwości w tym zakresie należy rozstrzygać z producentem tras kablowych. Montaż należy przewidywać w taki sposób by można było wykorzystywać stałe elementy konstrukcyjne jako punkty mocowania systemu. Planowanie systemu tras kablowych musi być wykonane zgodnie z wytycznymi w zakresie obciążeń maksymalnych podawanych przez producenta w katalogu. Nie dopuszcza się stosowania "kombinowanych" rozwiązań tras tworzonych na budowie.

**Trasy kablowe zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne należy bezwzględnie objąć systemem połączeń wyrównawczych.** Zaleca się podłączenie trasy drabinek lub koryt do szyny wyrównania potencjału co najmniej w 2 miejscach (na początku i końcu trasy). Poszczególne fragmenty tras w miejscach łączenia kolejnych elementów wykonać połączenia wyrównawcze przy pomocy tzw. „mostków”. Mostki wykonać przewodami typu LgYżo6. Jeżeli będzie to możliwe można stosować takie systemy tras kablowych, których konstrukcja eliminuje konieczność stosowania mostków łączących poszczególne fragmenty trasy. Tego rodzaju możliwość musi być potwierdzona przez producenta odpowiednim certyfikatem lub deklaracją wydana na piśmie.

Elementem tras kablowych jest wykonanie rur instalacyjnych do kaset podłogowych zatapiających w szlachcie podłogowej. Prace wykonać w koordynacji z wykonawcą robót posadzkarskich. Trasy rur należy układać w taki sposób by przeciąganie przewodów było stosunkowo proste i w miarę potrzeb możliwa była wymiana przewodów. **Przy układaniu rur należy przewidzieć zawsze rurę rezerwową dla instalacji niskopodłogowych.**

Jako element tras kablowych rozumie się również przepusty kablowe wykonywane przez stropy lub ściany.

- Przepusty przez przegrody budowlane nie stanowiące oddzielenia pożarowego należy wykonać w postaci rur stalowych o odpowiednio dobranej średnicy. Przepust należy zamocować w taki sposób by uniemożliwić jego przemieszczanie się w warunkach normalnej pracy. Krawędzie przepustów zlicować z płaszczyzną przegrody i wykonać fazowanie krawędzi uniemożliwiające uszkodzenie powłok izolacyjnych. Po zakończeniu prac instalacyjnych przepust uszczelnić obustronnie stosując wypełnienie gipsowe, tynkarskie lub silikonowe w zależności od warunków montażu.
- Wszystkie przepusty, których montaż jest konieczny w przegrodach budowlanych stanowiących oddzielenie pożarowe należy wykonywać w postaci elementów systemowych zapewniających właściwe wypełnienie i uszczelnienie. Wszystkie przepusty instalacyjne muszą być uszczelnione

przy użyciu specjalnych mas ognioodpornych spełniających wymogi w zakresie odporności ogniowej i posiadających odpowiednie atesty i dopuszczenia CNBOP. Generalną zasadą wykonania przepustów o jakich mowa jest zapewnienie odporności ogniowej przepustu nie mniejszej niż odporności ogniowa danej przegrody budowlanej. W zakresie prawidłowego wykonania omawianych przepustów (prawidłowej odporności ogniowej przepustów) rozstrzygające są postanowienia opracowania branży architektoniczno budowlanej.

- Wykonanie przepustów przez ściany zewnętrzne należy wykonać wyłącznie przy użyciu elementów systemowych. Sposób montażu musi odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta przepustu. Przepusty muszą spełniać warunek gazo i wodoszczelności.
- Prace w zakresie wykonania tzw. przepustów pożarowych należy powierzyć firmie posiadającej kwalifikacje potwierdzone odpowiednim certyfikatem, każdy przepust powinien być oznakowany z podaniem nazwiska monter, który wykonał przepust.
- Wykonywanie przepustów kablowych prowadzących na dach uzgodnić z branżą budowlaną i architektoniczną, sposób ukształtowania elementów przepustu musi być taki by uniemożliwić wnikanie wilgoci do wnętrza budynku

**UWAGA: ZMIANA UKŁADU TRAS LUB SPOSOBU PROWADZENIA PRZEWODÓW I KABLI MOŻE POWODOWAĆ KONIECZNOŚĆ POWTÓRNEGO DODBORU KABLI I PRZEWODÓW W STOSUNKU DO DANYCH PODANYCH W OPRACOWANIU. W PRZYPADKU KONIECZNOŚCI WPROWADZANIA ISTOTNYCH ZMIAN W STOSUNKU DO STANU PROJEKTOWANEGO – ZMIANY UZGODNIĆ Z PROJEKTANTEM. WYKONAWCA MOŻE SAMODZIELNIE WPROWADZIC ZMIANY W TRASACH LINII WLZ POD WARUNKIEM, ŻE WPROWADZONE ZMIANY BĘDĄ ZGODNE Z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI PROWADZENIA TRAS I SPOWODUJĄ SKRÓCENIE DRÓG KABLI I PRZEWODÓW W STOSUNKU DO ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.**

### **Linie wlz**

Przy układaniu kabli i przewodów zachować ład i logiczny porządek, co pewien odcinek należy układać przewody i kable mocować do koryt lub drabinek przy pomocy odpowiednio dobranych opasek. Zaleca się wprowadzenia oznaczników na liniach wlz, które ułatwią identyfikację poszczególnych linii wlz w trakcie eksploatacji obiektu. Sposób układania linii wlz powinien przewidywać ich łatwą wymianę w dowolnym momencie eksploatacji obiektu.

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie lub uszkodzenie innych kabli, urządzeń lub elementów wyposażenia znajdujących się na drodze wciąganych kabli. W przypadku powstania uszkodzenia powłok izolacyjnych należy wymienić cały układany odcinek przewodu. Niedopuszczalne jest naprawianie uszkodzonych odcinków. Przy układaniu kabli i przewodów należy zachować wymogi dotyczące właściwych promieni gięcia i temperatury układania. Na odcinkach pionowych należy stosować uchwyty kablowe dostosowane do średnicy prowadzonego kabla lub wiązki kabli. Montaż uchwytów na odcinkach pionowych nie powinien być rzadszy niż 1 metr.

## **10. Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa. Uziemienie**

### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Projektowany obiekt zostanie zasilony w systemie TN-C. W rozdzielnicy głównej oznaczonej jako **RG** zrealizować uziemiony punkt podziału sieci. W ten sposób zostanie zrealizowane przejście z systemu TN-C na TN-S tj rozdzielenie funkcji przewodu PEN na przewód N (neutralny) i PE (ochronny). Punkt podziału zostanie uziemiony poprzez dołączenie do projektowanego uziomu liniowego. Projektowane instalacje odbiorcze zostaną wykonane w systemie TN-S. Jako podstawowy środek ochrony od porażen (ochrona

przed dotykiem bezpośrednim) przyjmuje się izolację wszystkich elementów czynnych w tym właściwe obudowy i osłony izolacyjne.

Jako dodatkowy środek ochrony od porażeń (ochrona przed dotykiem pośrednim) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane jako zadziałanie zabezpieczeń topikowych, wyłączników nadmiarowo prądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych (ochrona uzupełniająca).

#### Wykonanie połączeń wyrównawczych

**W budynku przewiduje się wykonanie uziemionych połączeń wyrównawczych** mających na celu poprawienie warunków ochrony przeciwporażeniowej oraz skuteczne odprowadzenie ładunków elektrostatycznych. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć dostępne metalowe części armatury sanitarnej, grzewczej oraz dostępne obce części przewodzące innych urządzeń instalowanych szczególnie w pomieszczeniach o podwyższonym ryzyku porażenia prądem elektrycznym takich jak kuchnia, pom. sanitarne, pom. techniczne.

Szynę wyrównania potencjału połączyć bezpośrednio do głównej szyny uziemienia. Układ szyn zamontować w pobliżu RG w pomieszczeniu rozdzielniczy głównej. Układ strukturalny połączeń wyrównawczych został pokazany na rys. E-02.

Połączenia wyrównawcze miejscowe (lokalne) wykonać promieniście od lokalnej szyny wyrównania potencjału. Dla ułatwienia montażu zaleca się wykonanie szyn lokalnych wszędzie tam gdzie będzie to wynikało z dużej ilości wykonywanych połączeń. Połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami podanymi niżej:

- Szyny wyrównania potencjału należy wykonać w postaci płaskowników E-Cu montowanych na izolatorach  $d=10\text{cm}$ . Jako rozwiązanie równoważne można zastosować systemowe szyny wyrównawcze dostępne w ofercie handlowej firm specjalistycznych. Przy doborze szyn fabrycznych należy zwrócić uwagę na takie wykonanie by możliwe było przyłączenie przewodów wyrównawczych o projektowanych przekrojach, w tym płaskownika typu FeZn wg przekroju na rysunku strukturalnym.
- Pozostałą część instalacji wyrównania potencjału należy wykonać wg podanych zasad i wskazówek oraz norm i przepisów obowiązujących w przedmiotowym zakresie:
  - połączenia wyrównawcze muszą obejmować wszystkie dostępne przewodzące części obce i być dostosowane do wymagań odrębnych przepisów regulujących wymagania w tym zakresie
  - połączenia wyrównawcze należy wykonać zawsze przy użyciu przewodów elastycznych typu **LgYżo...**
  - **kolor izolacji przewodów połączeń wyrównawczych musi być zawsze żółto zielony i nie można go zamienić na inny**
  - w przypadku nagromadzenia w danym obszarze większej liczby elementów lub urządzeń, które wymagają objęcia systemem połączeń wyrównawczych lub rozległego obszaru gdzie w wytycznych generalnych wskazano jedną lokalną szynę wyrównania potencjału zaleca się stosowanie lokalnych szyn wyrównania potencjału wykonanych w postaci gotowych, dostępnych na rynku rozwiązań.
  - połączenie lokalnych szyny wyrównania potencjału z szyną główną należy wykonać wyłącznie przewodami o podanym przekroju, niedopuszczalna jest zmiana przekroju bez uzgodnienia z projektantem.
  - połączenia wyrównawcze danego urządzenia należy wykonywać zawsze przewodem o takim przekroju, który został przewidziany przez producenta danego urządzenia do zasilania lub został zaprojektowany w niniejszym opracowaniu, jeżeli Wykonawca nie ma danych szczegółowych w tym zakresie - ustali z projektantem właściwe rozwiązanie.
  - połączeniami wyrównawczymi należy objąć bezwzględnie wszystkie trasy kablowe wykonane z materiałów przewodzących, połączenia tras kablowych należy wykonać przewodami typu LgYżo10 przy podłączeniach w pobliżu szyn głównych oraz LgYżo6 przy wykonywaniu tzw. mostków przy każdym miejscu mechanicznego łączenia poszczególnych fragmentów trasy, w

tym miejsca zmiany kierunku prowadzenia i miejsca zmiany rodzaju kształtek danej trasy (zwężenia, zakręty, itp),

- połączeniami wyrównawczymi należy objąć kanały wentylacyjne, połączenia należy wykonać przewodem typu LgYżo10 przy połączeniu z szyną wyrównania potencjału oraz przewodami LgYżo6 w miejscach tzw. dylatacji kanału (wkładki materiałowe, elastyczne pomiędzy kształtkami kanału),
- połączeniami wyrównawczymi należy objąć korpusy wentylatorów, pomp, agregatów i skraplaczy połączenie wykonać w miejscu określonym przez producenta urządzeń.
- połączeniami wyrównawczymi objąć konstrukcję kaset podłogowych, połączenia wykonać przewodami typu LgYżo6, łączyć zgodnie z wytycznymi producenta kaset
- zgodnie z uwagami podanymi wyżej zaleca się wykonanie lokalnych szyn wyrównania potencjału w strefach stropu podwieszanego i objęcie z nich połączeniami koryt kablowych, urządzeń wentylacji, innych elementów wymagających takiego połączenia.
- nie jest zalecane magistralne wykonywanie połączeń wyrównawczych dla szyn wyrównania potencjału.
- **połączenia wyrównawcze należy wykonać starannie zapewniając trwałość i pewność połączeń, poprawność połączeń potwierdzić pomiarami**
- **szyny wyrównania potencjału na dachu należy umieścić w obudowach spełniających stopień szczelności IP65, odpornych na działanie promieni UV i zmienne warunki atmosferyczne, obudowy opisać i oznaczyć odpowiednimi symbolami**

#### Ochrona przepięciowa

**W instalacji odbiorczej została zaprojektowana dwustopniowa ochrona przepięciowa. Przyjmuje się, że w rozdzielnicy głównej zostanie zamontowana ochrona przepięciowa typu I lub typu I+II. W rozdzielnicach obszarowych zamontowany zostanie ochronnik typu II.**

Jeśli Inwestor uzna, że w budynku będą instalowane odbiory wrażliwe zaleca się stosowanie ochrony przepięciowej miejscowej typu III w postaci odpowiednio wyposażonych gniazd wtyczkowych. Planowanie ochrony typu III jest elementem indywidualnej analizy na etapie wyposażania obiektu – nie może być zatem ujęte w niniejszym opracowaniu.

Dla kasety zasilania oświetlenia tarasu (KOT) przewiduje się również wyposażenie w ochronę przepięciową. Zaleca się stosowanie ochronnika typu III o napięciu znamionowym dostosowanym do napięcia zasilania opraw oświetlenia tarasu.

#### Instalacja uziemienia

Dla projektowanego budynku przewiduje się wykonania systemu uziemienia spełniającego wymagania techniczne dla ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej. Wymagania w zakresie rezystancji uziemienia dla tej instalacji wynoszą  $R \leq 10 \Omega$ .

Dla obiektu zaprojektowano uziom sztuczny fundamentowy pełniący również rolę połączeń wyrównawczych elementów konstrukcyjnych oraz uziom sztuczny otokowy. Połączenie obydwu konstrukcji uziomu daje spójny jednolity system pozwalający na zapewnienie skutecznej ochrony przeciwporażeniowej oraz skuteczne odprowadzenie do ziemi prądów piorunowych.

**Uziom sztuczny fundamentowy** wykonać w postaci płaskownika FeZn30x4 ułożonego na najniższym poziomie zbrojenia poszczególnych elementów fundamentu/lawy fundamentowej. Uziom stanowić będzie zamknięty układ siatki przewodów uziomowych łączonych ze zbrojeniem fundamentów. Płaskownik połączyć ze zbrojeniem płyty przy pomocy złącz krzyżowych mocowanych co ok. 2m. Stosowane złącza muszą być przystosowane do pracy w betonie. **Zabronione jest stosowanie połączeń przy pomocy drutu wiązałkowego.** Połączenia poszczególnych odcinków płaskownika między sobą należy wykonywać przy pomocy spawania łukowego (spawanie elektryczne).



W odpowiednich, wskazanych na rysunku miejscach należy wyprowadzić odcinki przewodu uziomowego ponad powierzchnie fundamentów w taki sposób by wprowadzić je bezpośrednio do

- pomieszczenie rozdzielnic głównej
- podszybia dźwigu
- pomieszczenie węzła cieplnego i wentylatorni
- wyprowadzenie do pionu instalacyjnego od fundamentu do poziomu dachu .

W ten sposób wprowadzone końcówki przewodów uziomowych pozwolą na wykonanie uziemiana ochronnego oraz połączeń wyrównawczych mających decydujące znaczenie dla warunków ochrony przeciwporażeniowej.

**UWAGA: Podstawą opisanego rozwiązania warunkującą skuteczne wykonanie uziemienia jest zapewnienie wystarczającej styczności elektrycznej fundamentów z otaczającym gruntem. W szczególności chodzi tu o sposób wykonania izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej. Dopuszczalne jest tylko zastosowanie polietylenowej folii budowlanej o grubości ok. 0,3mm układanej przed wylaniem płyty.** Zastosowanie takiej folii powoduje dwukrotny wzrost rezystancji uziemienia. W analizowanych warunkach taki wzrost nie spowoduje istotnych problemów z uzyskaniem wymaganej wartości rezystancji uziemienia z punktu widzenia skutecznej ochrony odgromowej.

**Uziom sztuczny otokowy** zostanie ułożony wokół budynku na głębokości nie mniejszej niż 1m od powierzchni gruntu i w odległości nie mniejszej niż 1 m od ścian zewnętrznych obiektu. Kolejne odcinki otoku należy łączyć ze sobą przy pomocy spawania stosując tzw. zakładkę o długości min. 30cm. Połączenia wykonać metodą spawania łukowego (spawanie elektryczne).

W celu zapewnienia trwałości instalacji, właściwego rozłożenia potencjału w przypadku przyjęcia przez instalację wyładowań piorunowych oraz zapewnienia stabilnego i niskiego poziomu rezystancji uziemienia - uziom otokowy należy połączyć z uziomem sztucznym fundamentowym.

Wszystkie elementy systemu uziemienia muszą zostać zabezpieczone antykorozyjnie. I tak:

- przewody uziomowe muszą być wykonane z płaskowników stalowych zabezpieczonych poprzez cynkowanie
- wszystkie połączenia spawane umieszczone w ziemi należy zabezpieczyć poprzez pokrycie masą lub lakierem bitumicznym przeznaczonym do stosowania w ziemi, a jeśli zabezpieczyć należy fragment, który zostanie później zabetonowany – przeznaczonych także do pracy w masie betonowej
- wszystkie elementy systemu uziemienia układane w pomieszczeniach technicznych należy zabezpieczyć wazeliną techniczną bezkwasową.

Elementy systemu uziemienia wewnątrz obiektu w pomieszczeniach technicznych należy odpowiednio oznakować stosując symbole uziemienia, symbole połączeń wyrównawczych oraz żółto zielone pasy.

Wykonawca instalacji odgromowej i uziemienia jest bezpośrednio odpowiedzialny za prawidłowy dobór środków zabezpieczających, a proces doboru należy konsultować z producentem osprzętu uziomowego lub specjalistami z branży budowlano-konstrukcyjnej.

## **11. Instalacja odgromowa.**

Dla obiektu przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej stanowiącej zewnętrzne urządzenie piorunochronne. Zaprojektowane urządzenie będzie składało się z systemu zwodów, przewodów odprowadzających i uziemienia.

Ze względu na konieczność kompleksowego podejścia do zagadnień ochrony odgromowej realizowanej przez urządzenia piorunochronne należy przyjąć , że urządzenie zewnętrzne będzie współpracowało z urządzeniem wewnętrznym, które składać się będzie z połączeń wyrównawczych i systemu ograniczania przepięć. Na obecnym etapie prac projektowych przeprowadzono analizę w zakresie zagrożenia

piorunowego obiektu i określono wymagany poziom ochrony odgromowej obiektu. Ponadto określono podstawowe parametry instalacji odgromowej. Wynik analizy ujęto w tabeli poniżej:

Dane	Wartość
Równoważna powierzchnia zbierania $A_e$	10342
Przyjęta średnia gęstość wyładowań na $\text{km}^2$ na rok (wg wskazań normy) $N_g$	2,5
Spodziewana częstość średnich wyładowań $N_d$	0,021
Akceptowana częstość wyładowań piorunowych	$10^{-3}$
<b>Wymagany poziom ochrony odgromowej</b>	<b>II</b>
Układ geometryczny zwodów poziomych	Oko siatki $l=10\text{m}$
Układ przewodów odprowadzających	$d=15\text{m}$
Wymagana wart. rezyst. uziemienia dla urządzenia piorunochronnego	$R_z \leq 10\Omega$

Rozwiązania w zakresie ochrony odgromowej oraz usytuowanie złącz probierczych pokazano na rysunkach E-04 i E-05. Sposób montażu musi zapewniać trwałość i bezpieczeństwo eksploatacji.

Szczegółowe założenia i wyniki obliczeń w zakresie tolerowanego ryzyka załączono w rozdziale obliczeń technicznych. Obliczenia zostały wykonane przy użyciu programu komputerowego będącego załącznikiem do arkusza nr 2 normy PN-IEC62305

Na etapie szczegółowej analizy ukształtowania dachu, planowanych na nim urządzeń ale także specyfiki projektowanego obiektu, w tym jego wartości materialnej i występujących w nim zagrożeń - zespół projektowy uznał, że:

- realizacja systemu ochrony odgromowej wyłącznie przy pomocy siatki zwodów poziomych będzie nie możliwa ze względu na obecność urządzeń technicznych na dachu, skomplikowany układ architektoniczny dachu oraz obecność elementów architektonicznych o wysokości istotnej z punktu widzenia ochrony odgromowej, a zatem nie możliwe będzie zbudowanie siatki o wymaganiach geometrycznych określonych przez normę i jednocześnie zapewnienie skutecznej ochrony dla całej powierzchni dachu.
- ze względu na występowanie pomostów technicznych i montowanych na nich urządzeń tworzą się obszary, których ochrona odgromowa możliwa jest tylko poprzez wyznaczenie stref ochronnych.
- z uwagi na projektowaną elewację i konstrukcję obiektu wykonanie przewodów odprowadzających zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC62305 nie będzie możliwe, problem dotyczy przede wszystkim miejsc, w których możliwe jest wykonanie tradycyjnych przewodów odprowadzających, a co za tym idzie zachowanie odległości pomiędzy przewodami odprowadzającymi wynikającej z przedmiotowej normy

Na tej podstawie zdecydowano się na zastosowanie metody „kombinowanej” tj. przy zastosowaniu masztów odgromowych wyznaczono strefy ochronne natomiast odpływ prądów piorunowych do ziemi zrealizowano przy zastosowaniu siatki zwodów poziomych połączonych z uziemieniem przewodami odprowadzającymi. Siatka zwodów poziomych pozwala na wyznaczenie możliwie dużej ilości gałęzi rozprzysięgu prądu piorunowego (dożo węzłów rozgałęźnych) jednak nie w każdym miejscu dachu kształt geometryczny siatki odpowiada wymaganiom określonym przez normę dla tego rodzaju rozwiązań.

Jak zaznaczono wcześniej rozmieszczenie przewodów odprowadzających nie odpowiada dokładnym wymaganiom średniego odstępu tych przewodów od siebie.

Montaż siatki zwodów poziomych należy wykonać na uchwytach betonowych w osłonie PCV. Uchwyty należy montować w odstępach nie większych niż 1m. Zaleca się układanie co ok. 80cm, a miejscach

zmiany kierunku prowadzenia instalacji należy jeszcze zmniejszyć odstępy między uchwytami. Montaż uchwytów drutu odgromowego wykonać wg uwag jak dla montażu masztów odgromowych.

Część projektowanych przewodów odprowadzających wykonana zostanie w postaci drutu FeZnΦ8. Zostaną zamontowane w warstwach elewacji maskujących ich przebieg – jednak bezwzględnie wymagane jest prowadzenie tych przewodów w osłonie certyfikowanych rur odgromowych. Sposób mocowania rur należy ustalić na budowie w odniesieniu do szczegółowych rozwiązań elewacji budynku. W razie potrzeby szczegółowe rozwiązania techniczne uzgodnić z inspektorem nadzoru lub projektantem. Ponadto w kilku miejscach zaprojektowano wykonanie przewodu odprowadzającego w ścianach żelbetonowych obiektu. Od poziomu fundamentów do poziomu dachu należy poprowadzić drut odgromowy FeZnΦ10. Połączenia prowadzonego drutu omówiono na planie instalacji odgromowej i na planie instalacji uziomu fundamentowego sztucznego. Drut odgromowy pomiędzy uziomem fundamentowym i dachem należy prowadzić jako jednolity odcinek bez możliwości łączenia.

Wykonanie przewodów odprowadzających musi zapewniać ich stabilność mechaniczną w sytuacji przewodzenia prądów piorunowych. Możliwość nagrzania się przewodu w takiej sytuacji nie może negatywnie oddziaływać na elementy elewacji budynku oraz na inne elementy konstrukcyjne budowy. Wykonawca na etapie prac instalacyjnych starannie przeanalizuje sposób układania i mocowania przewodów odprowadzających w taki sposób by ich sposób montażu możliwie w najmniejszym stopniu wpływał negatywnie na elementy budowli.

Na dachu przewidywany jest również montaż masztów odgromowych. Maszty należy mocować do powierzchni dachu lub do attyki w taki sposób by montaż był trwały i nie naruszał pokrycia dachu lub konstrukcji attyki, a w szczególności nie powodował wnikania wilgoci do budynku. Mocowanie podstaw betonowych zrealizować przy zastosowaniu elementów i materiałów oferowanych przez producenta elementów instalacji odgromowej przy istotnej współpracy branży budowlanej w szczególności osób odpowiedzialnych za właściwe pokrycie dachu. Wykonawca ma bezwzględny obowiązek porozumieć się z wykonawcą dachu jak również producentem osprzętu odgromowego i ustalić najlepszy środek klejący lub mocujący. W przypadku stosowania środków chemii budowlanej wybrany środek powinien być zatwierdzony przez branżowego (budowlanego) inspektora nadzoru i projektanta właściwego dla robót dachowych.

Wysokość i położenie masztów zostały pokazane na planie instalacji odgromowej. Nie jest możliwe stosowanie masztów o wysokości mniejszej niż podana na rysunkach. Ustawienie masztów może ulegać niewielkim przesunięciom, ale tylko w przypadku kolizji nie dających się rozwiązać w inny sposób i przy założeniu, że zostanie zastosowany inny środek kompensujący przesunięcie. Tego rodzaju szczegóły należy bezwzględnie uzgadniać z projektantem.

Połączenie instalacji uziemienia z instalacją odgromową należy zrealizować poprzez złącza kontrolne. Dla kilku przewodów odprowadzających złącza kontrolne zostaną zamontowane na dachu w osłonie obudów wykonanych z tworzywa sztucznego mogącego pracować w warunkach zewnętrznych ponadto tworzywo powinno być w wykonaniu nie rozprzestrzeniającym płomienia. Pozostałe złącza kontrolne należy umieścić w elewacji w specjalnych puszkach osłonowych. Montaż wykonać na wysokości ok. 1m od poziomu gruntu. Ze względu na wymagania architektoniczne montaż tradycyjny złącz kontrolnych może być niemożliwy. W takim przypadku należy stosować złącza montowane w ziemi. Złącza w obudowach przystosowanych do montażu w ziemi montować w odległości ok. 1m od budynku. Technologie montażu obudów złącza uzgodnić z branżą drogową i budowlaną tak by zapewniać trwałość montażu i brak przemieszczania się obudów w gruncie w okresie długiego (wieloletniego) okresu eksploatacji. Usytuowanie obudów złącz kontrolnych powinno być takie by zabezpieczyć te obudowy przed obciążeniami najazdowymi jeśli takie mogłyby wystąpić. Montaż obudów wykonać w taki sposób by ich pokrywa górna była zawsze zrównana z poziomem gruntu lub chodnika/kostki brukowej. **Złącze kontrolne**

**zamontowane w obudowie łączy ze sobą instalacje odgromową z uziemieniem - jego trwałość ma kluczowe znaczenie dla skuteczności instalacji odgromowej.**

Na etapie prac instalacyjnych wymagane jest by wykonawca kontrolował kolejne etapy tak uzbrajania technicznego dachu jak również wykonywania elewacji i we współpracy z projektantem optymalizował wykonanie instalacji odgromowej.

**Z uwagi na możliwość wystąpienia kolizji technicznych pomiędzy sposobem wykonania instalacji odgromowej oraz prac związanych z wykończeniem elewacji, instalacjami technicznymi na dachu lub pokrycia dachowego - zalecane jest by jeszcze przed rozpoczęciem wszystkich prac Wykonawca dokonał przeglądu możliwości wykonania urządzenia piorunochronnego i omówił najistotniejsze problemy wykonawcze w koordynacji z wykonawcami innych branż. Jak również z projektantem instalacji elektrycznych i głównym architektem obiektu. Przyjęcie takiego toku postępowania umożliwi poprawne i bezkolizyjne wykonanie prac instalacyjnych urządzenia piorunochronnego oraz wczesne zaakceptowanie ewentualnych zmian w stosunku do rozwiązań zawartych w projektach branżowych.**

Wszystkie elementy połączeniowe instalacji odgromowej w tym złącza krzyżowe, kontrolne, złącza masztów odgromowych, złącza obróbek blacharskich i rynien odwadniających należy zabezpieczyć antykorozyjnie wazeliną techniczną bezkwasową.

Sposób montażu elementów instalacji odgromowej na dachu musi zapewniać trwałość, ale przede wszystkim bezpieczeństwo eksploatacji rozumiane zarówno w zakresie występowania drobnych usterek jak też możliwość wystąpienia poważnych wad, których konsekwencją może być przemieszczanie lub oderwanie się poszczególnych elementów, a zatem stworzenie zagrożenia zdrowia i życia dla osób znajdujących się w obrębie obiektu. Za bezpieczny sposób wykonania instalacji odgromowej bezpośrednio odpowiada Wykonawca robót.

Podczas montażu instalacji odgromowej należy bezwzględnie przestrzegać tego by żaden element instalacji odgromowej nie został połączony galwanicznie z elementami instalacji i systemów montowanych na dachu. Szczególną uwagę należy zwrócić uwagę na te elementy, fragmenty/części instalacji, które biegną także wewnątrz budynku. Stwarza to bowiem możliwość wprowadzenia, podczas wyładowań atmosferycznych, bardzo wysokiego potencjału do wnętrza obiektu, a zatem stwarza bezpośrednie zagrożenia dla zdrowia i życia osób znajdujących się w budynku.

**Ze względu na fakt, że zaprojektowano użytkowy taras na niższym dachu należy bezwzględnie na drzwiach prowadzących na te teras umieścić napis informujący o zakazie przebywania ludzi na dachu podczas burzy.**

## **12. Uwagi dotyczące ochrony przeciwpożarowej**

---

Poniżej, w celu podsumowania opisano poszczególne rozwiązania mające wpływ na ochronę przeciwpożarową w obiekcie

### Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu będzie realizowane ze złącza kablowego usytuowanego w linii granicznej lub linii ogrodzenia działki. Linia zasilająca będzie układana w ziemi. Projektowane rozwiązanie przewiduje wprowadzenie linii kablowej bezpośrednio do pomieszczenia rozdzielni głównej i tu wprowadzenia kabla do rozdzielnic RG. Przy takim rozwiązaniu nie jest konieczne stosowanie kabla zasilającego wykonanego w klasie odporności ogniowej PH90. Zaprojektowano kabel YKY4x95.

### Oświetlenie ewakuacyjne i awaryjne

Rozwiązania wg założeń zamieszczonych w rozdziale nr 6

### Ochrona odgromowa

Rozwiązania wg założeń zamieszczonych w rozdziale nr 11

### System usuwania dymu

W obiekcie przewiduje się montaż instalacji usuwania dymu. System zrealizowany przy pomocy klap dymowych otwieranych bez użycia energii elektrycznej

### Przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

W obiekcie zaprojektowano przycisk ppoż. pełniący funkcję Głównego Wyłącznika Prądu. Aktywacja przycisku (zbicie szybki) spowoduje zadziałania wyzwalacza stanowiącego integralną część wyłącznika głównego i jednocześnie wyłączenia tego wyłącznika. W ten sposób zasilania zostaną pozbawione wszystkie instalacje, i systemy odbiorcze. Potencjał mogący stanowić zagrożenie dla życia ekip ratowniczo gaśniczych będzie utrzymywał się tylko na końcowym odcinku kabla zasilającego w pom. RG będącym odrębną strefą pożarową. Przywrócenie zasilania będzie możliwe po przeprowadzeniu resetu wyłącznika głównego. **Reset wyłącznika dopuszczalny jest tylko ręcznie.**

Przycisk zamontowany zostanie przy wejściu głównym do obiektu na wysokości ok. 1,3m od poziomu podłogi. Bezwzględnie wymagane jest trwale oznakowanie poprzez umieszczenie tabliczki

#### **„GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU”**

Instalacje do przycisku należy wykonać przewodami **HDGs2x1,5/PH90**. Przewód układać podtynkowo. Głębokość bruzdy nie powinna być mniejsza niż 10mm.

### Przepusty kablowe

Wszystkie przepusty, których montaż jest konieczny w przegrodach budowlanych stanowiących oddzielenie stref pożarowych należy wykonać w postaci elementów systemowych zapewniających właściwe wypełnienie i uszczelnienie. Wszystkie przepusty instalacyjne muszą być uszczelnione przy użyciu specjalnych mas ognioodpornych spełniających wymogi w zakresie odporności ogniowej i posiadających odpowiednie atesty i dopuszczenia CNBOP. Generalną zasadą wykonania przepustów o jakich mowa jest zapewnienie odporności ogniowej przepustu nie mniejszej niż odporność danej przegrody budowlanej. W zakresie prawidłowego wykonania omawianych przepustów (prawidłowej odporności ogniowej przepustów) rozstrzygające są postanowienia opracowania branży architektoniczno budowlanej.

### 13. Bilans mocy i charakterystyka elektroenergetyczna.

#### 13.1 Bilans mocy

Dla projektowanego obiektu przyjęto moc przyłączeniową  $P=98\text{kW}$

W tabeli poniżej pokazano szczegóły związane bilansem mocy.

Lp	Rodzaj odbioru/Grupy odbiorów	$P_i$	k	$P_s$
		kW		kW
1	Rozdzielnice przyziemie	22,0	0,9	20,0
2	Rozdzielnice parter	17,0	0,9	15,0
3	Rozdzielnice I piętro	26,0	0,9	23,0
4	Rozdzielnice II piętro	12,0	1,0	12,0
5	Rozdzielnice odbiorów dedykowanych - łącznie	40,0	0,85	34,0
6	Węzeł cieplny	8,5	0,9	7,7
7	Centrale wentylacyjne, wentylatory agregat chłodniczy - łącznie	26,7	1,0	26,7
8	Winda	7,0	1,0	7,0
	<b>PODSUMOWANIE</b>	<b>159,2</b>		<b>145,4</b>

Oznaczenia w tabeli

$P_i$  – moc zainstalowana

$P_s$  – moc szczytowa grupy odbiorów

k – współczynnik jednoczesności występowania obciążeń dla danej grupy odbiorów

$P_s$  – moc szczytowa dla obiektu **145,4kW**

$k_z$  – szacowany wsp. zapotrzebowania dla obiektu **0,67**

$P_P$  – moc przyłączeniowa obiektu

$$P_P = P_{sL} \times k_z = 145,4 \times 0,67 = 97,42\text{kW}$$

**Proponowana moc przyłączeniowa dla obiektu**

**$P_P=98\text{kW}$**

#### Charakterystyka elektroenergetyczna obiektu

Moc zainstalowana w obiekcie

–  $P_i=159,2\text{kW}$

Moc szczytowa obiektu

–  $P_s=145,4\text{kW}$

Moc przyłączeniowa obiektu

–  $P_p=98,0\text{kW}$

Napięcie zasilania obiektu

– **230/400V/50Hz**

Napięcie zasilania odbiorów w inst.

- **230/400V/50Hz**

Współczynnik mocy dla obiektu (naturalny)

–  **$\cos\varphi=0,85$**  (wartość szacowana)

Współczynnik mocy dla obiektu (wymagany)

–  **$\cos\varphi=0,93$**

Prąd roboczy obliczeniowy dla obiektu (maks)

–  **$I_B=152,3\text{A}$**  /przy  $\cos\varphi=0,93/$

Miejsce przyłączenia: Złącze kablowe PGE DYSTRYBUCJA

Układ pomiarowo rozliczeniowy: - półpośredni

Licznik energii elektrycznej: montuje OSD

Przekładniki: prądowe 160/5A; klasa 0,2 (dobór uzgodnić z OSD)

**Tabela 13.2 OBLICZENIA TECHNICZNE** - Zestawienie odbiorników , obliczenia mocy i prądów roboczych

Lp.	Rodzaj odb.	Ozn. Odb.	P	cosφ	Ke	S	U	IB
			W	-	-	VA	V	A
1	Zasilanie główne - rozdz. RG	RG	98000	0,93	1	105376	400	152,28
2	Zasilanie rozdz. TAP.1 z RG	TAP.1	15000	0,85	1	17647,1	400	25,50
3	Zasilanie rozdz. TAP.2 z RG	TAP.2	7000	0,85	1	8235,29	400	11,90
4	Zasilanie rozdz. TA0.1 z RG	TA0.1	10000	0,85	1	11764,7	400	17,00
5	Zasilanie rozdz. TA0.2 z RG	TA0.2	7000	0,85	1	8235,29	400	11,90
6	Zasilanie rozdz. TA1.1 z RG	TA1.1	19000	0,85	1	22352,9	400	32,30
7	Zasilanie rozdz. TA2.1 z RG	TA2.1	12000	0,85	1	14117,6	400	20,40
8	Zasilanie rozdz. TA0.1K z RG	TA0.1K	6000	0,85	1	7058,82	400	10,20
9	Zasilanie rozdz. TA0.2K z RG	TA0.2K	5000	0,85	1	5882,35	400	8,50
10	Zasilanie rozdz. TA1.1K z RG	TA1.1K	2500	0,85	1	2941,18	400	4,25
11	Zasilanie rozdz. TA2.1K z RG	TA2.1K	17000	0,85	1	20000	400	28,90
12	Zasilanie Cemntrali RNW1 z RG	RNW1	8000	0,85	1	9411,76	400	13,60
13	Zasilanie Cemntrali RNW2 z RG	RNW2	1500	0,85	1	1764,71	400	2,55
14	Zasilanie Agregatu chłodniczego z RG	AG	17200	0,8	1	21500	400	31,07
15	Zasilanie węzła cieplnego z RG	RWC	8500	0,85	1	10000	400	14,45
16	Zasilanie rozdz. TOM z TA1.1	TOM	11000	0,85	1	12941,2	400	18,70
17	Zasilanie jedn. zewn. Z TA2.1	JZ	1800	0,8	1	2250	230	9,78
18	Zasilanie kasety KOT z TA2.2	KOT	100	0,8	1	125	230	0,54
19	Zasilanie kasety dźwigu osobowego RW z RG	RW	7000	0,85	1	8235,29	400	11,90

**Tabela 13.3 OBLICZENIA TECHNICZNE** - Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów

Lp	Ozn. Odb.	P	cosφ	S	U	IB	IN	Typ zab.	kw	IDw.	s	Typ linii	IDN.	L	Zo	Δuo
		W	-	VA	V	A	A		-	A	mm2		A	m	mΩ	%
1	RG	98000	0,93	105376,34	400	152,28	160	WT01	1,60	176,55	95	YKYžo4x95	179	25	10,36074	0,29
2	TAP.1	15000	0,85	17647,06	400	25,50	32	D02	1,60	35,31	6	YDYžo5x6	43	8	46,00484	0,22
3	TAP.2	7000	0,85	8235,29	400	11,90	20	D02	1,90	26,21	4	YDYžo5x4	34	30	258,6903	0,59
4	TA0.1	10000	0,85	11764,71	400	17,00	25	D02	1,60	27,59	6	YDYžo5x6	29	9	51,75545	0,17
5	TA0.2	7000	0,85	8235,29	400	11,90	20	D02	1,90	26,21	6	YDYžo5x6	29	34	195,5206	0,44
6	TA1.1	19000	0,85	22352,94	400	32,30	35	D02	1,60	38,62	10	YDYžo5x10	39	13	44,90292	0,28
7	TA2.1	12000	0,85	14117,65	400	20,40	25	D02	1,60	27,59	6	YDYžo5x6	29	17	97,76029	0,38
8	TA0.1K	6000	0,85	7058,82	400	10,20	20	D02	1,90	26,21	6	YDYžo5x6	29	9	51,75545	0,10
9	TA0.2K	5000	0,85	5882,35	400	8,50	20	D02	1,90	26,21	6	YDYžo5x6	29	34	195,5206	0,32
10	TA1.1K	2500	0,85	2941,1765	400	4,25	20	D02	1,90	26,21	6	YDYžo5x6	29	13	74,75787	0,06
11	TA2.1K	17000	0,85	20000	400	28,90	35	D02	1,60	38,62	10	YDYžo5x10	39	17	58,71921	0,32
12	RNW1	8000	0,85	9411,7647	400	13,60	20	D02	1,90	26,21	4	YDYžo5x4	34	20	172,4602	0,45
13	RNW2	1500	0,85	1764,7059	400	2,55	16	D02	1,90	20,97	4	YDYžo5x4	23	60	517,3806	0,25
14	AG	17200	0,8	21500	400	31,07	35	D02	1,60	38,62	10	YKYžo5x10	39	60	207,2443	1,15
15	RWC	8500	0,85	10000	400	14,45	20	D02	1,90	26,21	4	YDYžo5x4	34	20	172,4602	0,47
16	TOM	11000	0,85	12941,176	400	18,70	20	D02	1,90	26,21	6	YDYžo5x6	29	15	86,25908	0,31
17	JZ	1800	0,8	2250	230	9,78	16	C16	1,45	16,00	2,5	YDYžo3x2,5	17	15	206,9183	0,73
18	KOT	100	0,8	125	230	0,54	16	C16	1,45	16,00	2,5	YDYžo3x2,5	17	25	344,8638	0,07
19	RW	7000	0,85	8235,2941	400	11,90	40	D02	1,60	44,14	10	YKYžo5x10	60	34	117,4384	0,27



**Tabela 13.4 OBLICZENIA TECHNICZNE** - sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia, określenie wartości spadku napięcia

Lp	Ozn. Odb.	Z1	Z2	Z3	Z4	Z0	$\Sigma Z$	Ik	IkN	OCENA	$\Delta U1$	$\Delta U2$	$\Delta U3$	$\Delta U4$	$\Delta U0$	$\Sigma \Delta U$
		mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	kA	kA	TAK/NIE	%	%	%	%	%	%
1	RG	16,0				10,36	<b>26,4</b>	8,3	1,60	<b>TAK</b>					0,29	<b>0,29</b>
2	TAP.1	16,0	10,4			46,00	<b>72,4</b>	3,0	0,26	<b>TAK</b>	0,29				0,22	<b>0,51</b>
3	TAP.2	16,0	10,4			258,69	<b>285,1</b>	0,8	0,14	<b>TAK</b>	0,29				0,59	<b>0,88</b>
4	TA0.1	16,0	10,4			51,76	<b>78,1</b>	2,8	0,20	<b>TAK</b>	0,29				0,17	<b>0,46</b>
5	TA0.2	16,0	10,4			195,52	<b>221,9</b>	1,0	0,14	<b>TAK</b>	0,29				0,44	<b>0,73</b>
6	TA1.1	16,0	10,4			44,9	<b>71,3</b>	3,1	0,30	<b>TAK</b>	0,29				0,28	<b>0,57</b>
7	TA2.1	16,0	10,4			97,8	<b>124,1</b>	1,8	0,20	<b>TAK</b>	0,29				0,38	<b>0,67</b>
8	TA0.1K	16,0	10,4			51,8	<b>78,1</b>	2,8	0,14	<b>TAK</b>	0,29				0,10	<b>0,39</b>
9	TA0.2K	16,0	10,4			195,5	<b>221,9</b>	1,0	0,14	<b>TAK</b>	0,29				0,32	<b>0,61</b>
10	TA1.1K	16,0	10,4			74,8	<b>101,1</b>	2,2	0,14	<b>TAK</b>	0,29				0,06	<b>0,35</b>
11	TA2.1K	16,0	10,4			58,7	<b>85,1</b>	2,6	0,30	<b>TAK</b>	0,29				0,32	<b>0,61</b>
12	RNW1	16,0	10,4			172,5	<b>198,8</b>	1,1	0,14	<b>TAK</b>	0,29				0,45	<b>0,74</b>
13	RNW2	16,0	10,4			517,4	<b>543,7</b>	0,4	0,10	<b>TAK</b>	0,29				0,25	<b>0,54</b>
14	AG	16,0	10,4			207,2	<b>233,6</b>	0,9	0,30	<b>TAK</b>	0,29				1,15	<b>1,44</b>
15	RWC	16,0	10,4			172,5	<b>198,8</b>	1,1	0,14	<b>TAK</b>	0,29				0,47	<b>0,76</b>
16	TOM	16,0	10,4	44,9		86,3	<b>157,5</b>	1,4	0,14	<b>TAK</b>	0,29	0,28			0,31	<b>0,87</b>
17	JZ	16,0	10,4	97,8		206,9	<b>331,0</b>	0,7	0,00	<b>TAK</b>	0,29	0,38			0,73	<b>1,40</b>
18	KOT	16,0	10,4	97,8		344,9	<b>469,0</b>	0,5	0,16	<b>TAK</b>	0,29	0,38			0,07	<b>0,74</b>
19	RW	16,0	10,4			117,4	<b>143,8</b>	1,5	0,35	<b>TAK</b>	0,29				0,27	<b>0,6</b>

**Tabela 13.5 OBLICZENIA TECHNICZNE** - Koordynacja zabezpieczeń i przewodów

Lp.	Ozn. Odb.	Typ linii	IB	IN	IDN.	IB<IN<IDN	kt	I2	1,45xIDN	I2<1,45IDN
1	RG	YKYžo4x95	152,28	160	179,00	PRAWDA	1,45	232,00	259,55	PRAWDA
2	TAP.1	YDYžo5x6	25,50	32	43,00	PRAWDA	1,45	46,40	62,35	PRAWDA
3	TAP.2	YDYžo5x4	11,90	20	34,00	PRAWDA	1,45	29,00	49,30	PRAWDA
4	TA0.1	YDYžo5x6	17,00	25	29,00	PRAWDA	1,45	36,25	42,05	PRAWDA
5	TA0.2	YDYžo5x6	11,90	20	29,00	PRAWDA	1,45	29,00	42,05	PRAWDA
6	TA1.1	YDYžo5x10	32,30	35	39,00	PRAWDA	1,45	50,75	56,55	PRAWDA
7	TA2.1	YDYžo5x6	20,40	25	29,00	PRAWDA	1,45	36,25	42,05	PRAWDA
8	TA0.1K	YDYžo5x6	10,20	20	29,00	PRAWDA	1,45	29,00	42,05	PRAWDA
9	TA0.2K	YDYžo5x6	8,50	20	29,00	PRAWDA	1,45	29,00	42,05	PRAWDA
10	TA1.1K	YDYžo5x6	4,25	20	29	PRAWDA	1,45	29	42,05	PRAWDA
11	TA2.1K	YDYžo5x10	28,90	35	39	PRAWDA	1,45	50,75	56,55	PRAWDA
12	RNW1	YDYžo5x4	13,60	20	34	PRAWDA	1,45	29	49,3	PRAWDA
13	RNW2	YDYžo5x4	2,55	16	23	PRAWDA	1,45	23,2	33,35	PRAWDA
14	AG	YKYžo5x10	31,07	35	39	PRAWDA	1,45	50,75	56,55	PRAWDA
15	RWC	YDYžo5x4	14,45	20	34	PRAWDA	1,45	29	49,3	PRAWDA
16	TOM	YDYžo5x6	18,70	20	29	PRAWDA	1,45	29	42,05	PRAWDA
17	JZ	YDYžo3x2,5	9,78	16	17	PRAWDA	1,45	23,2	24,65	PRAWDA
18	KOT	YDYžo3x2,5	0,54	16	17	PRAWDA	1,45	23,2	24,65	PRAWDA
19	RW	YKYžo5x10	11,90	40	60	PRAWDA	1,45	58	87	PRAWDA

### 13.6 Wstępny dobór baterii kompensacji mocy biernej

Dobór baterii kondensatorów kompensacyjnych został przeprowadzony dla mocy szczytowej przyłączeniowej obiektu  $P_p=98\text{kW}$

**Na obecnym etapie prac projektowych niemożliwe jest poprawne dobranie urządzeń kompensacji mocy biernej. Brak możliwości wynika z braku szczegółowych informacji w zakresie tzw. profilu mocy obiektu.**

Z przedstawionych wyżej względów urządzenia kompensacyjne nie zostały uwzględnione w zakresie prac instalacyjnych oraz nie zostały ujęte w dokumentacji kosztorysowej

współczynnik mocy naturalny -  $\text{tg}\varphi_n=0,6$

współczynnik mocy wymagany -  $\text{tg}\varphi_w=0,4$

moc czynna zasilania systemu -  $P=98\text{kW}$

$$Q_{BK} = P_s(\text{tg}\varphi_n - \text{tg}\varphi_w) = 19,6 \text{ kVAr}$$

**Spodziewana maksymalna moc baterii kompensacyjnej  $Q=20\text{kVAr}$**

**Wszystkie stosowane kondensatory w baterii kompensacyjnej muszą być przystosowane do pracy w instalacjach o zwiększonym współczynniku zawartości wyższych harmonicznych. Zaleca się również stosowanie baterii kompensacyjnej zdolnej do prowadzenia kompensacji w każdej fazie niezależnie. Z tego względu w rozdzielnicy głównej zastosowano 3 przekładniki dla układu pomiarowego baterii.**

Szczegóły doboru urządzeń kompensacji mocy biernej powinny być przedmiotem odrębnego opracowania, którego wykonanie należy oprzeć na wynikach pomiarów profilu mocy obiektu. Przy czym badania profilu mocy powinny być przeprowadzone w okresie nie krótszym niż 1 tydzień pod warunkiem, że w danym tygodniu obiekt przejdzie pełny cykl funkcjonowania, zostaną uruchomione wszystkie zainstalowane w obiekcie urządzenia. Omawiane analizy należy wykonać po zakończeniu prac budowlanych i ustabilizowaniu sytuacji obciążeń w obiekcie.

Po zakończeniu analiz w zakresie wymaganych urządzeń kompensacji i ich parametrów oraz ilości i wielkości stopni regulacyjnych należy dobrać wartość zabezpieczeń i typ kabla zasilania urządzenia kompensacyjne.

Zgodnie z założeniem opisanym wyżej – niniejsza dokumentacja projektowa nie obejmuje doboru, instalacji i uruchomienia baterii kompensacyjnej.

### 13.7 Wyniki analizy w zakresie tolerowanego ryzyka odgromowego dla obiektu

Analizę przeprowadzono w oparciu o program komputerowy stanowiący integralny element przedmiotowej normy. Arkusze wyników zamieszczono na kolejnych dwóch nienumerowanych kartach.

## 14. Przekazanie instalacji do eksploatacji

---

Po wykonaniu robót instalacyjnych należy sprawdzić:

- zgodność wykonanych prac z projektem technicznym
- poprawność montażu kabli i przewodów
- poprawność montażu projektowanego osprzętu elektrycznego
- poprawność montażu zestawów tablic licznikowych i rozdzielnic
- sprawdzić ciągłość żył i powłok izolacyjnych kabli i przewodów

oraz wykonać:

- pomiar rezystancji izolacji
- próby napięciowe poszczególnych obwodów
- pomiary impedancji pętli zwarcia
- pomiary parametrów wyłączników różnicowoprądowych

Przekazanie do eksploatacji może nastąpić gdy odbierający otrzyma

- dokumentację techniczną
- protokoły badań i pomiarów
- inne wymagane przez odbierającego dokumenty

## 15. Uwagi końcowe

---

- 15.1. **Dokumentację należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie technicznym lub specyfikacji materiałowej, powinny być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności, należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do jego pisemnego rozstrzygnięcia. Zmiany w wykonanej instalacji wymagają opracowań projektowych zamiennych lub uzupełniających.**
- 15.2 Prace instalacyjne można wykonywać wyłącznie w oparciu o aparaturę i materiały posiadające dopuszczenie dostosowania w budownictwie na terenie RP/UE. Stosowanie materiałów niespełniających podanego wymogu będzie traktowane jako wykonywanie robót niezgodnie z projektem technicznym.
- 15.3 Prace instalacyjne należy powierzyć osobom posiadającym odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe. Nadzór nad pracą ekip wykonawczych należy powierzyć osobie posiadającej uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności do prowadzenia prac instalacyjnych.
- 15.4 Prace instalacyjne należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, a zatrudnieni pracownicy muszą posiadać ważne badania lekarskie i wymagane szkolenia stanowiskowe.
- 15.5 każdy rodzaj aparatury, urządzeń lub materiałów jaki stanowi dostawę Wykonawcy musi zostać zatwierdzony przez Zamawiającego/Inwestora, Głównego Projektanta, Projektanta i Inspektora Nadzoru branży elektrycznej – wg procedur ustalonych przez Zamawiającego/Inwestora

## **16. Szczegółowy zakres wymagań technicznych dla wybranych urządzeń lub aparatury**

Poniżej opisano szczegółowe wymagania techniczne, które Wykonawca musi uwzględnić przy wyborze aparatury lub materiałów. W celu pełnego i jednoznacznego opisu wymagań technicznych dla materiałów lub aparatury zastosowano listę parametrów, podanie niezbędnych wielkości technicznych opisujących dany materiał lub aparat. W niektórych przypadkach podano przykładowy typ urządzenia. Podanie typu danego urządzenia nie stanowi w niniejszym opracowaniu jednoznacznego wskazania lub ostatecznego doboru wymaganego do montażu. Wskazanie takie należy traktować jako najpełniejsze i jednoznaczne wskazanie zespołu parametrów technicznych, charakterystyk i cech funkcjonalnych jakie musi spełniać urządzenie zamontowane. UWAGA: W opracowaniu w większości przypadków podano najważniejsze parametry i cechy funkcjonalne dla danego materiału, urządzenia lub aparatu, nie oznacza to jednak, że podczas analizy nie będą brane pod uwagę jako decydujące inne, bardziej szczegółowe parametry.

Wykonawca ma prawo wybrać urządzenie o parametrach, charakterystykach i cechach funkcjonalnych lepszych niż opisane, nie może stosować urządzeń o parametrach, charakterystykach i cechach funkcjonalnych gorszych niż podane.

Ponadto przy wyborze danych materiałów, urządzeń lub aparatury, oprócz podanych w opracowaniu parametrów i cech funkcjonalnych Wykonawca, w każdym przypadku ma obowiązek odniesienia podanych informacji do miejsca i warunków montażu i sprawdzenia prawidłowości podanych informacji. W przypadku stwierdzenia rażącej rozbieżności pomiędzy wskazanymi parametrami, a warunkami montażu Wykonawca musi bezwzględnie uzgodnić z Projektantem instalacji elektrycznych właściwe parametry, charakterystyki i cechy funkcjonalne danego materiału, urządzenia lub aparatu.

Procedury wyboru danego materiału, urządzenia lub aparatury ustala Inwestor. W tym celu Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Zamawiającemu pełną listę parametrów technicznych, karty katalogowe, certyfikaty, dopuszczenia, wyniki badań itp. materiały. Opisane materiały muszą być złożone w formie i na zasadach określonych przez Inwestora. Przy wyborze danego materiału, urządzenia lub aparatu Inwestora ma prawo zasięgać opinii projektanta, Inspektora nadzoru lub innego eksperta wg ustalonych przez siebie kryteriów. Decyzja podjęta przez Inwestora odnośnie doboru ma charakter ostateczny. W przypadku odrzucenia powoduje złożenia przez Wykonawcę innych propozycji.

### **16.1 Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego**

- Materiał obudowy: poliwęglan
- Zalecany kolor obudowy: wg dostępności oraz wymagań Inwestora i Głównego Architekta
- Wykonanie w II klasie izolacji
- Stopień ochrony IP20 lub większy
- Źródła światła: dioda power LED **3W ÷ 9W lub innej większej mocy** w zależności od typu oprawy
- Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
- Czas pracy w trybie awaryjnym (praca autonomiczna) – min. 1h
- Montaż: nastropowy, wpuszczany do stropu lub boczny do ściany wg warunków montażu wynikających z projektu
- Optyka: oprawa wyposażona w soczewkę do przestrzeni otwartej (charakterystyka dookólna) lub dróg ewakuacyjnych (charakterystyka korytarzowa), w niektórych przypadkach stosować oprawy o charakterystyce asymetrycznej
- Oprawa wyposażona w system monitoringu typu AUTO TEST lub inny równoważny o zakresie testów zgodnym z odrębnymi przepisami regulującymi zakres testów dla tego rodzaju opraw
- Wymagane zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem baterii
- Oprawa musi posiadać ważne świadectwo dopuszczenia wydane przez CNBOP
- Strumień świetlny oprawy  $\Phi \geq 150$  lm w zależności od typu oprawy

## **16.2 Podświetlane znaki ewakuacyjne**

- Materiał obudowy : poliwęglan,
- Materiał klosza: opalizowany poliwęglan
- Kolor obudowy: biały (lub inny po uzgodnieniu z Inwestorem)
- Klasa izolacji: II
- Stopień ochrony min. IP20 lub większym
- Źródło światła: diody POWER LED np. **3x1W** lub inna w zależności od typu oprawy
- Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
- Czas pracy w trybie awaryjnym (praca autonomiczna) – min. 2h
- Montaż: zwieszakowy lub boczny do ściany wg warunków montażu wynikających z projektu
- Wymagana oprawa o kształcie prostokąta przystosowane do montażu piktogramów
- Oprawa wyposażona w system monitoringu typu AUTO TEST lub inny równoważny o zakresie testów zgodnym z odrębnymi przepisami regulującymi zakres testów dla tego rodzaju opraw
- Wymagane zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem baterii
- Oprawa musi posiadać ważne świadectwo dopuszczenia wydane przez CNBOP
- Strumień świetlny oprawy  $\Phi \geq 260$  lm w zależności od typu oprawy

## **16.3 Oprawy oświetlenia podstawowego**

- Materiał obudowy: tworzywo sztuczne, lub metal w zależności od typu oprawy i miejsca montażu
- Kolor obudowy: biały lub inny wg ustaleń z Inwestorem i Głównym Projektantem
- Klasa izolacji II
- Stopień ochrony: min. IP20 (dla opraw montowanych w pomieszczeniu)
- Źródło światła: świetlówki liniowe, kompaktowe lub diody POWER LED o mocy wynikającej z konstrukcji oprawy, miejsca montażu i przeznaczenia danego pomieszczenia niezbędnej do uzyskania parametrów oświetleniowych normatywnych dla danego pomieszczenia.
- Strumień świetlny o wartości wynikającej z konstrukcji oprawy, miejsca montażu i przeznaczenia danego pomieszczenia niezbędnej do uzyskania parametrów oświetleniowych normatywnych dla danego pomieszczenia.
- Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
- Montaż: nastropowy, zwieszakowy lub wpuszczany do stropu podwieszanego

## **16.4 Oprawy oświetlenia zewnętrznego montowane nad wyjściem ewakuacyjnym – służące ułatwieniu rozproszenia w warunkach ewakuacji**

- Materiał obudowy: tworzywo sztuczne, w zależności od typu oprawy
- Kolor obudowy: wg ustaleń z Inwestorem i Głównym Projektantem
- Klasa izolacji II
- Stopień ochrony: min. IP55
- Źródło światła: diody POWER LED o mocy wynikającej z konstrukcji oprawy, miejsca montażu i przeznaczenia danego pomieszczenia niezbędnej do uzyskania parametrów oświetleniowych w miejscu montażu.
- Strumień świetlny o wartości wynikającej z konstrukcji oprawy, jednak nie mniejszy niż  $\Phi \geq 1000$  lm
- Temperatura normalnej pracy -20°C do +40°C
- Montaż: boczny do ściany
- Stosować bezwzględnie oprawę dwufunkcyjną tj. pracującą jako oprawa ośw. zewnętrznego, przy zaniku zasilania oprawa automatycznie wchodzi w tryb pracy baterijnej.
- Oprawa musi posiadać ważne świadectwo dopuszczenia wydane przez CNBOP

## **16.5 Oprawy oświetlenia zewnętrznego – oświetlenie architektoniczne**

- Materiał obudowy: tworzywo sztuczne, lub metal (dla opraw wpuszczanych do podłoża (chodni) wymagane rozwiązania konstrukcyjne zgodne z zastosowaniem)

- Kolor obudowy: wg ustaleń z Inwestorem i Głównym Projektantem
- Klasa izolacji zalecana II (wymóg nie jest bezwzględny)
- Stopień ochrony: min. IP65 lub inny określony przez producenta jako wystarczający dla danych warunków montażu
- Źródło światła: diody POWER LED o mocy wynikającej z konstrukcji oprawy, miejsca montażu i przeznaczenia, niezbędnej do uzyskania założonych parametrów oświetleniowych w miejscu montażu.
- Strumień świetlny o wartości wynikającej z konstrukcji oprawy, miejsca montażu i przeznaczenia, niezbędny do uzyskania założonych parametrów oświetleniowych w miejscu montażu.
- Temperatura normalnej pracy -20°C do +40°C lub zakres szerszy
- Montaż: zgodny z miejscem montażu i konstrukcją oprawy
- Stosować bezwzględnie oprawy ściśle uzgodnione z Głównym Projektantem, spełniające określone przez niego wymagania estetyczne i zapewniające osiągnięcie zamierzonych wymagań oświetlenia obiektu lub jego otoczenia

#### **16.6 Oprawy oświetlenia zewnętrznego – oświetlenie tarasu na dachu**

- Materiał obudowy: oprawy wpuszczane do podłoża (posadzka tarsu) wymagane rozwiązania konstrukcyjne zgodne z zastosowaniem
- Kolor obudowy: wg ustaleń z Inwestorem i Głównym Projektantem
- Klasa izolacji zalecana II (wymóg nie jest bezwzględny)
- Stopień ochrony: min. IP65 lub inny określony przez producenta jako wystarczający dla danych warunków montażu
- Napięcie zasilania obniżone – **12VAC – wymóg bezwzględny**
- Źródło światła: diody POWER LED o mocy wynikającej z konstrukcji oprawy, miejsca montażu i przeznaczenia, niezbędnej do uzyskania założonych parametrów oświetleniowych w miejscu montażu. Zaprojektowana instalacja zakłada stosowanie opraw o mocy do 5W i ilości nie większej jak 20szt.
- Strumień świetlny o wartości wynikającej z konstrukcji oprawy, miejsca montażu i przeznaczenia, niezbędny do uzyskania założonych parametrów oświetleniowych w miejscu montażu.
- Temperatura normalnej pracy -20°C do +40°C lub zakres szerszy
- Montaż: zgodny z miejscem montażu i konstrukcją opraw
- Stosować bezwzględnie oprawy ściśle uzgodnione z Głównym Projektantem, spełniające określone przez niego wymagania estetyczne i zapewniające osiągnięcie zamierzonych wymagań oświetlenia obiektu lub jego otoczenia

---

UWAGA: Szczegółowy opis cech funkcjonalnych, charakterystyk oraz innych parametrów opraw oświetlenia wewnętrznego zawarto na rysunku E-00 poprzez określenie typów – jednak przy zastrzeżeniu opisanym we wstępie do niniejszego punktu.

W przypadku opraw oświetlenia wewnętrznego, także opraw oświetlenia ewakuacyjnego - bezwzględnym obowiązkiem wykonawcy jest opracowanie symulacji oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń i przekazanie ich do zatwierdzenia przez Projektanta Instalacji Elektrycznych. Symulacje wykonać po zatwierdzeniu typów opraw do poszczególnych pomieszczeń.

---

#### **16.7 Ochronniki przepięciowe**

- Obudowa modułowa
- Praca w systemie TN-S
- Bezpiecznik zintegrowany w module ochronnika jako rozwiązanie zalecane, ale nie wymagane
- Wymiana modułu ochronnika bez narzędzi
- Wykonanie na szynę TH35,
- Budowa w postaci 4 modułów we wspólnej podstawie
- Typ II / klasa 2 lub inny wskazany w części opisowej lub na właściwym schemacie
- Napięcie znamionowe  $U_N=230V/400V$  (lub obniżone dla ochronników pracujących w instalacji 12V)

- Napięcie trwałej pracy  $U_C=275V$  (lub obniżone dla ochronników pracujących w instalacji 12V)
- Napięciowy poziom ochrony  $U_P \leq 1,5kV$  (lub niższy w zależności od klasy ochronnika)
- Wytrzymałość zwarciova  $I_K \geq 25kA$
- Czas zadziałania  $t_A \leq 25ns$
- Ochronnik wyposażony w sygnalizację uszkodzenia
- Ochronnik musi posiadać wymagane prawem certyfikaty i dopuszczenia, zalecane certyfikaty firm niezależnych np. KEMA

#### **16.8 Wylłącznik główny**

- Montaż na płycie montażowej
- Zaciski kłatkowe do przewodów miedzianych
- Napęd ręczny
- Zdolność zwarciova  $I_{CU}=50kA$
- regulowany wyzwalacz elektromagnetyczny
- regulowany wyzwalacz termiczny
- Napięcie znamionowe pracy  $U_N=220V/440V$
- Napięcie izolacji  $U_I \geq 690V$
- Wytrzymałość napięciowa  $U_{IMP} \geq 8kV$

#### **16.9 Obudowy rozdzielnic**

- materiał wykonania: blacha stalowa malowana proszkowo
- wykonanie w II klasie izolacji
- napięcie znamionowe pracy  $U_S \geq 690V$
- napięcie izolacji  $U_I \geq 800V$
- wytrzymałość napięciowa  $U_{IMP} \geq 8kV$
- prąd znamionowy  $I_N \geq 630A$
- stopień szczelności IP30 lub wyższy
- wymagany cokół dla rozdzielnic RG o wysokości  $h=100 \div 200mm$ , przy montażu do ściany cokół nie jest wymagany
- wymagana modułowość zarówno w zakresie rozbudowy rozdzielnic jak również wewnątrz pól

#### **16.10 Trasy kablowe**

- materiał wykonania: blacha stalowa
- zabezpieczenie antykorozyjne: metoda Sendzimira, a dla tras zewnętrznych metodą ocynku ogniowego
- wymagane rozwiązanie systemowe zawierające zawiesia, kolana, zwężenia, trójniki i inne elementy tworzące system możliwy do rozbudowy.

#### **16.11 Przepusty kablowe wewnętrzne i zewnętrzne**

- gazo i wodoszczelność wymagana dla przepustów zewnętrznych
- rozwiązanie systemowe dla przewiertów i rur osłonowych
- odrębne pierścienie uszczelniające do strony zewnętrznej i wewnętrznej ściany (dla przepustów zewnętrznych)
- guma stanowiąca integralną część przepustu typu EPDM, NBR lub silikonowa (dla przepustów zewnętrznych)
- elementy ściskające przepustu: stal nierdzewna typu V2A lub V4A (dla przepustów zewnętrznych)
- dla przepustów wewnętrznych użycie masy ogniochronnej spełniającej wymagania stosowania w warunkach instalacyjnych opisanych w projekcie, odporność ogniowa – EI120



### **16.12 Aparatura modułowa**

- Zdolność zwarciova  $I_{CU}=10\text{kA}$
- Napięcie znamionowe pracy  $U_N=220\text{V}/440\text{V}$
- Napięcie izolacji  $U_I\geq 690\text{V}$
- Wytrzymałość napięciowa  $U_{IMP}\geq 8\text{kV}$
- Szczegółowe dane znamionowe podano na schematach ideowych rozdzielnic

### **16.13 Analizator parametrów zasilania**

- pomiar napięcia na poszczególnych fazach – THRU RMS
- pomiar natężenia prądu na poszczególnych fazach – THRU RMS
- pomiar i wskazania mocy czynnej dla poszczególnych faz i sumarycznej mocy czynnej pobieranej przez obiekt – THRU RMS
- wskazania mocy biernej dla poszczególnych faz i sumarycznej mocy biernej dla zakładu – THRU RMS
- wskazania mocy pozornej dla poszczególnych faz i sumarycznej dla zakładu – THRU RMS
- wskazania współczynników THD dla U i I oraz THD TOTAL
- wskazania dotyczące zawartości wyższych harmonicznych, pomiar do min.44 harmonicznej
- wskazania współczynnika mocy dla obiektu
- wskazania charakteru mocy biernej
- możliwość programowania alarmu po przekroczeniu wartości progowych wybranych parametrów.

Zaleca się by analizator został wyposażony w prosty rejestrator podstawowych parametrów z interwałem pomiarowym 15;lub 30 min. – powyższe nie jest warunkiem bezwzględnym. Na życzenie Inwestora należy wyposażyć analizator w moduł komunikacyjny pozwalający na zdalną obserwację wskazań

## 17. Zestawienie najważniejszych materiałów

Lp.	Rodzaj materiału	j.m.	Ilość
<b>INSTALACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO I ZEWNĘTRZNEGO</b>			
1	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>MATRIX 2x54W T5 Micro-PRM</b>	szt.	12
2	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>MATRIX 2x49W T5 PPAR E</b>	szt.	12
3	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>MATRIX 2x35W T5 PPAR E</b>	szt.	17
4	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>MATRIX 1x28W T5 PPAR E</b>	szt.	5
5	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>RUBIN POS 2x28W T5 SPE E</b>	szt.	2
6	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>RUBIN N SES 2x25W T5 MICRO-PRM E</b>	szt.	5
7	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>RUBIN LUX 2x49W T5 MICRO-PRM E</b>	szt.	16
8	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>AGAT LUX 2x54W T5 MICRO-PRM E</b>	szt.	6
9	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>RUBIN POS 2x28W T5 LUX SILVER PPAR E</b>	szt.	12
10	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>RUBIN LUX 4x24W T5 PPAR-P RO E</b>	szt.	14
11	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>RUBIN LUX 4x24W T5 PRM E</b>	szt.	6
12	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>AGAT POS 1x36W TC-L SPE E</b>	szt.	15
13	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>ONLINE 1x80W T5 PRM E</b>	szt.	3
14	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>ONLINE 1x54W T5 PRM E</b>	szt.	22
15	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>ONLINE 1x80W T5 ASYM E</b>	szt.	2
16	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>ONLINE 1x54W T5 ASYM E</b>	szt.	6
17	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>X-LINE 1x35W T5 PPAR LUX E</b>	szt.	18
18	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>X-LINE 1x28W T5 PPAR LUX E</b>	szt.	23
19	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>X-LINE 1x80W T5 PPAR LUX E</b>	szt.	2
20	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamyh z oprawą: <b>X-LINE WALL DOWN 1x24W T5 PLX E</b>	szt.	3

21	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamy z oprawą: <b>X-WALL K9 1x24W T5 PLX E IP44</b>	szt.	14
22	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamy z oprawą: <b>NEPTUN PC 2x36W T8 IP65</b>	szt.	9
23	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamy z oprawą: <b>NEPTUN PC 2x24W T8 IP65</b>	szt.	2
24	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamy z oprawą: <b>BERYL M22 2x26W TC-DEL S1 BM22 IP44</b>	szt.	33
25	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamy z oprawą: <b>BERYL M22 2x18W TC-DEL S1 BM22 IP44</b>	szt.	8
26	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamy z oprawą: <b>BERYL N 2x26W TC-DEL S1</b>	szt.	35
27	Plafoniera o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamy z plafonierą: <b>LOTOS ROUND WHITE PC LED 12W</b>	szt.	1
28	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamy z oprawą: <b>BERYL N LED O 41W 3800LM SH</b>	szt.	24
29	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamy z oprawą: <b>RUBIN OKRĄGŁY 640 LED 72W 8400LM PLX L-DOWN E H=180mm</b>	szt.	2
30	Oprawa o parametrach technicznych i funkcjonalnych tożsamy z oprawą: <b>TONDO LED 682 62W 7200LM PLX E</b>	szt.	10
31	Oprawa wpuszczana w posadzkę tarasu nadachowego - parametry techn. wg części opisowej	szt.	10
32	Oprawa zewn. – montowana nad drzwiami wyjść ewak. - parametry techn. wg części opisowej	szt.	4
33	Oprawa ewakuacyjna wpuszczana - charakterystyka korytarzowa,	szt.	7
34	Oprawa ewakuacyjna wpuszczana - charakterystyka dookólna,	szt.	14
35	Oprawa ewakuacyjna nastropowa - charakterystyka korytarzowa,	szt.	24
36	Oprawa ewakuacyjna nastropowa - charakterystyka dookólna,	szt.	33
37	Oprawa ewakuacyjna o rozsył asymetrycznym - montaż do ściany,	szt.	1
38	Podświetlany znak ewakuacyjny jedno lub dwustronny, <b>IP44; t=2h,</b>	szt.	64
39	Przycisk instalacyjny jednobiegunowy prod. dowolny	szt.	13
40	Łącznik instalacyjny jednobiegunowy prod. dowolny	szt.	51
41	Łącznik instalacyjny świecznikowy prod. dowolny	szt.	2
42	Łącznik instalacyjny schodowy prod. dowolny	szt.	45
<b>INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH</b>			
43	Gniazdo 230V prod. dowolny	szt.	264
44	Gniazdo 230V typu DATA prod. dowolny	szt.	71
45	Gniazdo 230V IP44 prod. dowolny	szt.	23
46	Gniazdo 400V/16A - IP55min.	szt.	3
47	Kaseta podłogowa - zestaw gniazd wg opracowania	szt.	10
<b>INNE ELEMENTY INSTALACYJNE</b>			
48	Rura ochronna typu peszel Ø18	m	70
49	Przycisk P.POŻ <b>styki 1NC+1NO</b>	szt.	1
50	Wyłącznik serwisowy <b>jednobiegunowy IP67, w obudowie natynkowy</b>	szt.	8

TRASY KABLOWE			
51	Drabinka kablowa <b>D200K60</b> z kompletem elementów mocujących	m	5
52	Koryto kablowe <b>K100H60</b> z kompletem elementów mocujących	m	46
53	Koryto kablowe <b>K50H60</b> z kompletem elementów mocujących	m	62
KABLE I PRZEWODY			
54	YDY2x1,5	m	160
55	YDY3x1,5	m	192
56	YDYżo3x1,5	m	2420
57	YDYżo4x1,5	m	950
58	YDYżo3x2,5	m	2860
59	YDYżo5x4	m	70
60	YDYżo5x6	m	200
61	YDYżo5x10	m	58
62	YKYżo3x1,5	m	70
63	YKYżo5x4	m	55
64	YKYżo5x10	m	55
65	YKYżo4x95	m	10
66	HDGs2x1,5/PH90	m	10
INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIENIA			
67	Plaskownik <b>FeZn30x4</b>	m	440
68	Drut <b>FeZnp8</b>	m	470
69	Złącze krzyżowe	szt.	43
70	Złącze kontrolne - kompletne w obudowie wg danych w opracowaniu	szt.	18
71	Maszt odgromowy z podstawą betonową h=3m + maszt montowany do atyki	szt.	5+2
ROZDZIELNICE			
72	Rozdzielnica RGB	szt.	1
73	Rozdzielnica TAP.1	szt.	1
74	Rozdzielnica TAP.2	szt.	1
75	Rozdzielnica TA0.1	szt.	1
76	Rozdzielnica TA0.2	szt.	1
77	Rozdzielnica TA1.1	szt.	1
78	Rozdzielnica TA1.2	szt.	1
79	Rozdzielnica TA2.1	szt.	1
80	Rozdzielnica TA0.1K	szt.	1
81	Rozdzielnica TA0.2K	szt.	1
82	Rozdzielnica TA1.1K	szt.	1
83	Rozdzielnica TA1.2K	szt.	1
84	Rozdzielnica TA2.1K	szt.	1
85	Rozdzielnica TWC	szt.	1
86	Rozdzielnica TOM	szt.	1

## **Część 2. Oświadczenie zespołu projektowego**

---

Zgodnie z treścią ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. nowelizującą ustawę - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 93, poz. 888) oświadczam, że projekt budowlany:

**PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY BUDYNKU MIEJSKIEJ I POWIATOWEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ W NOWYM DWORZE MAZOWIECKIM UL. IGNACEGO JANA PADEREWSKIEGO 22 W NOWYM DWORZE MAZOWIECKIM – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

został wykonany zgodnie z „Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, z obowiązującymi przepisami, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

### ZESPÓŁ AUTORSKI

**inż. Stanisław Cywiński (St-399/82) - projektant**

**inż. Andrzej Kowalczyk – projektant i koordynator projektu**

Uprawnienia budowlane i zaświadczenia MOIIB projektantów w załączeniu na następnych kartach