

**Budynek usługowy - Centrum Inicjatyw Kulturalnych w Komorowie wraz  
z przyłączami i zagospodarowaniem terenu**

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych**

**IE-EL Instalacje elektryczne**

**Kod CPV 45231300-8**

Sporządził:  
**BJ-CONS Jerzy Leszczyński**  
ul. Kondratowicza 65B/3  
03-642 Warszawa

mgr inż. Jerzy Leszczyński

## SPIS TREŚCI

<b>WSTĘP</b>	<b>4</b>
1.1 Nazwy i kody robót	4
1.2 Dostawa energii elektrycznej	4
1.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	4
<b>2. MATERIAŁY</b>	<b>5</b>
2.1 Materiały instalacyjne	5
2.2 Rozdzielnia główna RG – 0,4 kV	5
2.2.1 Tablice rozdzielcze ogólne	5
2.3 Kable i przewody n.n.	6
2.4 Układanie kabli	6
2.4.1 Uwagi ogólne	6
Kable ognioodporne	7
2.4.2 Rurki ochronne	7
2.4.3 Zabezpieczenia przeciwpożarowe	7
2.4.4 Sposób prowadzenia korytek i drabinek	7
2.5 Pomiar energii elektrycznej	7
2.6 Pomocnicze systemy wyposażenia budynku	7
2.6.1 Systemy grzewcze	8
2.6.2 Urządzenia telekomunikacyjne i audio-video	8
2.7 Oświetlenie	8
2.8 Instalacja gniazd wtykowych	9
2.9 Instalacja wentylacji i klimatyzacji	9
2.10 Instalacja ochrony odgromowej	10
2.11 Instalacja w kotłowni	10
2.12 Zasilanie dźwigu	11
2.13 Ochrona przeciwpożarowa	11
2.14 Ochrona przeciwporażeniowa	11
2.15 Instalacja fotowoltaiczna	12
2.15.1 Opis rozwiązań projektowych	12
2.15.2 Monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne	12
2.15.3 Inwerter fotowoltaiczny	12
2.15.4 Optymizery mocy	12
2.15.5 Konstrukcja montażowa	12
2.15.6 Część DC instalacji fotowoltaicznej	13
2.15.7 Część AC instalacji fotowoltaicznej	13
2.15.8 Uziemienie i połączenie wyrównawcze instalacji fotowoltaicznej	13
2.15.9 Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej	13
2.16 Inne materiały	13
<b>3. SPRZĘT</b>	<b>14</b>
<b>4. TRANSPORT</b>	<b>15</b>
4.1 Transport materiałów	15
4.2 Przechowywanie i składowanie	15
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>16</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>17</b>
6.1 WYMAGANIA TECHNICZNE DLA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH	17
6.1.1 Wysokość montażu i lokalizacja wyposażenia elektrycznego	17
6.1.2 Dostęp do urządzeń elektrycznych	17
6.1.3 Oznaczenia identyfikacyjne	17
6.1.4 Segregacja obwodów	17
6.1.5 Elementy mocujące	17
6.1.6 Zabezpieczenia przeciwpożarowe	17
6.1.7 Elementy przewodzące konstrukcji i wyposażenia budynku	18
6.1.8 Projekty warsztatowe sporządzane przez Wykonawcę	18
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b>	<b>19</b>
7.1 Ogólne zasady obmiaru robót	19
7.2 Szczegółowe zasady obmiaru robót	19

<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>20</b>
8.1 Odbiory robót .....	20
8.2 Kompletność instalacji .....	20
8.3 Rozgraniczenie pomiędzy robotami sanitarnymi i elektrycznymi .....	20
8.4 Dokumentacja robocza i powykonawcza .....	20
8.5 Pokój próbek .....	20
8.6 Uwagi końcowe .....	21
<b>9. ZASADY PŁATNOŚCI .....</b>	<b>22</b>
<b>10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE .....</b>	<b>23</b>
10.1 Ustawy .....	23
10.2 Rozporządzenia .....	23
10.3 Normy .....	23
10.4 Pozostałe dokumenty .....	27

## WSTĘP

Dokumentacja projektowa i niniejsza Specyfikacja będą podstawą do wykonawstwa robót elektrycznych dopiero po zatwierdzeniu i skierowaniu do realizacji przez Inwestora. Roboty takie mogą być prowadzone tylko na podstawie zatwierdzonych przez Inwestora i zespół projektowy projektów roboczych będących rozwinięciem niniejszego projektu.

W zakresie szczegółów technicznych obowiązujące są rozwiązania przedstawione w Dokumentacji.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym: warunkami technicznymi przyłączenia, decyzją o warunkach zabudowy, pozwoleniem na budowę itp.

w przypadku jakichkolwiek niejasności Wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie, najpóźniej w terminach określonych w dokumentacji przetargowej.

Uwaga – uzupełnieniem i uszczegółowieniem niniejszej „Szczegółowej Specyfikacji Technicznej” jest „Opis robót Instalacji Elektrycznych”. Opracowania nie powinny być rozpatrywane oddzielnie.

### 1.1 NAZWY I KODY ROBÓT

Klasyfikacja projektowanej inwestycji wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

Kod CPV: 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

### 1.2 DOSTAWA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Projektowany budynek będzie zasilany z sieci PGE wg warunków przyłączenia.

Projektuje się doprowadzenia do budynku zasilanie podstawowego ze złącza kablowego usytuowanego przy projektowanej stacji trafo. Zasilanie wprowadzone będzie ze złącza kablowego do pomieszczenia rozdzielnic głównej w piwnicy.

Istniejące zasilanie budynku WC (przeznaczonego do rozbiórki) przeznaczone jest do demontażu.

Półpośredni pomiar energii w tablicy pomiarowej przy złączu kablowym.

Sieci zewnętrzne i złącze kablowe ujęte odrębnym opracowaniem (opracowuje PGE).

### 1.3 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji montażu instalacji elektrycznych, związanych z budową **Budynku Usługowego - Centrum Inicjatyw Kulturalnych w Komorowie wraz z przyłączami i zagospodarowaniem terenu.**

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 MATERIAŁY INSTALACYJNE

Ogólne wymagania dotyczące materiałów określone zostały w OST AR-0 pkt 2.1.

Ileokroć używa się w ST nazwy materiałów lub wyrobów budowlanych (np. wyposażenia elektrycznego), to należy rozumieć, że w ten sposób określa się wymagane parametry, a nie konkretny środek. Tym samym dopuszcza się (za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego) możliwość zastosowania materiałów równoważnych lub lepszych posiadających wymagane świadectwo dopuszczenia lub aprobatę techniczną wydaną przez właściwy organ aprobowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dziennik Ustaw nr 249 poz. 2496), jednak w tym przypadku wszystkie niezbędne przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy.

Wszystkie użyte materiały powinny mieć aktualne, wymagane przepisami znaki i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, określone w OST AR-0 pkt 2.1.

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne europejskie i polskie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim lub jeśli nie występują Europejskim Normom.

w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Wykonawca powinien przed zastosowaniem wyrobu uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Możliwe jest zaproponowanie innych produktów równoważnych o równorzędnej jakości jednak w tym przypadku wszystkie niezbędne przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy.

Jakakolwiek zmiana materiałowa musi zostać uzgodniona na piśmie z przedstawicielem Inwestora i z zespołem projektowym.

Oprócz materiałów wyszczególnionych powyżej Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć i wbudować wszelkie pozostałe materiały dodatkowe i pomocnicze, nie wyszczególnione w Specyfikacji, a wymagane do prawidłowego wykonania projektowanych Robót, zgodnego z Dokumentacją, normami i wytycznymi technicznymi oraz sztuką budowlaną.

### 2.2 ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG – 0,4 kV

Pomieszczenie rozdzielnic głównej niskiego napięcia w stacji zostało zaprojektowane na poziomie -1 budynku. Doprowadzenie i wyprowadzenie przewodów niskiego napięcia będzie od góry. w pomieszczeniu RG NN zlokalizowana będzie rozdzielnica główna, z której będzie się odbywał dalszy rozdział energii elektrycznej.

Rozdzielnicę główną projektuje się jako szafę przyścienną. TG wyposażona będzie w: wyłącznik główny (wyłącznik kompaktowy z cewką wybijakową), lampki sygnalizacyjne, pierwszy i drugi stopień ochrony przepięciowej, zabezpieczenia wz-ów rozłącznikami bezpiecznikowymi.

Z rozdzielnic głównej niskiego napięcia zasilane będą:

- tablice oświetleniowe i gniazd wtykowych
- tablice administracyjne
- zasilanie oświetlenia, gniazd wtykowych w przestrzeniach ogólnych
- szafy sterowniczo-zasilające odbiorów mechanicznych (w zakresie wykonawcy instalacji mechanicznych)
- rozdzielnice odbiorów siłowych związanych z obsługą urządzeń technicznych w budynku (w zakresie wykonawcy instalacji elektrycznych).
- zasilanie innych odbiorów administracyjnych (ogrzewania kablówce rurociągów, ogrzewanie wpustów dachowych wg. wytycznych branży mechanicznej).
- rozłączniki
- wyłączniki nadprądowe
- wyłączniki przeciwporażeniowe
- aparatura sygnalizacyjno-sterownicza
- ochronniki przepięciowe
- wskaźniki kontroli faz

Tablice odbiorów siłowych i mechanicznych instalowane będą w pomieszczeniach technicznych związanych z obsługą urządzeń technicznych.

#### 2.2.1 TABLICE ROZDZIELCZE OGÓLNE

W budynku projektuje się rozdzielnice:

- TO – zasilanie obwodów oświetlenia, gniazd wtykowych oraz część odbiorów wentylacji i klimatyzacji na parterze,
- TOP.- zasilanie obwodów oświetlenia i gniazd wtykowych w pomieszczeniach w piwnicy,

- TS - zasilanie odbiorów technologicznych w kuchni,
- T-PWL – zasilanie pomp w pomieszczeniu pompowni wody lodowej
- RK – zasilanie urządzeń w kotłowni
- T-TT – zasilanie odbiorów instalacji niskoprądowych

Projektowane rozdzielnice TO, TOP, TS, T-PWL, RK, T-TT wykonane będą jako natynkowe z drzwiczkami.

Rozdzielnica TO zamontowana będzie w wydzielonym szachcie elektrycznym na parterze.

Rozdzielnice zawierać będą: wyłącznik główny, ochronniki przepięciowe oraz zabezpieczenia obwodów wyłącznikami nadmiarowo prądowymi z członem różnicowo prądowym.

Wytyczne budowy i montaż rozdzielnic.

W projektowanych rozdzielnicach znajdować się będą:

- wyłączniki główny,
- lampki sygnalizacyjne obecności napięcia
- 1 i 2 stopień ochrony przepięciowej
- zabezpieczenia obwodów wyłącznikami nadmiarowymi oraz wyłącznikami nadmiarowymi z członem różnicowoprądowym o  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$ .
- za wyłącznikiem głównym rozszycie na grupy obwodów wykonać na blokach rozdzielczych.
- aparaty o wytrzymałości zwarciowej 6kA

Podczas prefabrykacji tablic należy uwzględnić:

- Kolorystykę przewodów łączeniowych – zgodnie z normą
- Do połączeń wewnętrznych zamiast typowych mostków grzebieniowych stosować przewód typu LgY dokonując połączeń za pomocą końcówki tulejowej rozgałęźnej z izolacją i z możliwością podłączenia aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodu dochodzącego i odchodzącego, przekrój przewodu w zależności od toru prądowego
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe, zastosować listwy zaciskowe Phoenix Contact, wielkość stosownie do przekroju przewodu, mocować na typowej szynie TH
- Wszystkie obwody od aparatów do listwy opisać przy listwie zaciskowej
- Na wewnętrznej stronie drzwiczek wykonać kieszeń na dokumentację oraz umieścić aktualny schemat danej rozdzielnicy, schemat zabezpieczyć przed wilgocią
- Opisać i oznakować czytelnie, trwale aparaty elektryczne zgodnie ze schematem
- Opisać i oznakować czytelnie, trwale elewację zewnętrzną
- Rozdzielnice wyposażać w zamek na klucz
- Każdorazowo wyposażoną rozdzielnicę przed zamontowaniem przedstawić do akceptacji Inwestora

Należy stosować aparaty wskazane przez Użytkownika np.:

- Listwy zaciskowe:
    - Phoenix Contact
  - Aparaty modułowe:
    - Schrack Technik o wytrzymałości zwarciowej 6kA
  - Rozdzielnice:
    - Schrack Technik Modul2000
- lub równorzędne.

## **2.3 KABLE I PRZEWODY N.N.**

Wstępny dobór kabli i przewodów na podstawie specyfikacji technicznej i informacji zawartej na rysunkach i w zestawieniach. Ostateczny zostanie przeprowadzony przez Oferenta po skorygowaniu do rzeczywistych warunków instalacji.

Wszystkie kable i przewody będące przedmiotem niniejszej ST muszą być wykonane z miedzi i oznakowane zgodnie z normami. Należy używać wyłącznie kabli i przewodów w izolacji polwinilowej. Wszystkie kable w układzie TN-S, 5-cio i 3 żyłowe. Przekroje kabli i przewodów dobrano wg normy IEC 60364 5-523. Pojedyncze kable i przewody układane będą w rurkach ochronnych na uchwytach. Typy przewodów spełniających te wymagania zostały podane w Projekcie Wykonawczym.

## **2.4 UKŁADANIE KABLI**

### **2.4.1 UWAGI OGÓLNE**

Należy zachować minimalne promienie gięcia zgodnie z PN i instrukcjami wytwórcy.

Należy zamocować kable w sposób zapewniający ich uporządkowane ułożenie na drabinkach i w korytkach.

Kable oznaczać przez zastosowanie opasek kablowych zawierających: napięcie, przekrój kabla i numer linii zasilającej.

Opaski oznaczeniowe należy umieścić przy końcach kabla, przy odgałęzieniach od głównego ciągu rozdzielczego, wzdłuż trasy kabla w odległościach nieprzekraczających 10 m.

Uwaga:

W obrębie kotłowni należy szczególnie starannie wykonać połączenia kablowe i za pomocą szynoprzewodów, aby wyeliminować zagrożenie powstania zwarcia.

Główne przewody zasilające będą układane na korytkach kablowych na poziomie -1 oraz +1. Odbiory pożarowe prowadzić na korytkach kablowych o odporności ogniowej E90 lub na certyfikowanych uchwytach systemowych.

Wszystkie kable powinny spełniać wymagania Polskich Norm.

#### Kable ognioodporne

Do zasilania i sterowania urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej zastosowane będą kable, wraz z zamocowaniami, zapewniające ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru:

Pompy hydrantów zasilanie i ster.	90 minut
Klapy przeciwpożarowe	90 minut
Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	90 minut
Klapy instalacji oddymiającej	30 minut

Na kondygnacji +1 i w pomieszczeniach biurowych na kond. -1 przewiduje się prowadzenie przewodów zasilających gniazda wtyczkowe nad stropem podwieszonym w korytkach kablowych perforowanych. Przewody obwodów oświetleniowych prowadzone będą nad stropem podwieszonym w korytkach kablowych perforowanych.

### **2.4.2 RURKI OCHRONNE**

Rurki stalowe instalować dla przewodów szczególnie narażonych na uszkodzenia

Rurki sztywne z tworzywa instalować na klatkach schodowych, w pomieszczeniach technicznych i w obszarach nad sufitami podwieszanym oraz w przypadku układania przewodów po wierzchu przegród budowlanych.

Rurki elastyczne instalować przy układaniu przewodów wewnątrz ścian gipsowo kartonowych.

Puszki instalacyjne: podtynkowe o średnicy 60 mm z tworzywa sztucznego, natynkowe do wykonania połączeń obwodów oświetleniowych, szczelne IP44, wyposażone w blok odgałęźny i dławiki.

Średnice rurek:	Min. 1,5 razy średnica przewodu
Podłączenie do puszek	Przez dławiki
Odejsia z korytek:	Przez przepusty
Łuki rurek:	Prefabrykowane zamknięte w pomieszczeniach wilgotnych

### **2.4.3 ZABEZPIECZENIA PRZECIWOŻAROWE**

Otwory dla ciągów kablowych przez ściany o założonej wytrzymałości ogniowej należy zabezpieczyć w sposób zapewniający odtworzenie tej wytrzymałości po przeprowadzeniu kabli; dopuszcza się każdą metodę aprobowaną przez Straż Pożarną – wolno stosować wyłącznie metody proponowane przez renomowane firmy.

Przepusty instalacyjne występujące w elementach oddzielników przeciwpożarowych (REI 120) [vide § 234 ust. 1 WT] oraz w stropach tzw. „pomieszczeń zamkniętych”, z zastrzeżeniem § 234 ust. 3 WT, będą mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganej dla tych elementów.

### **2.4.4 SPOSÓB PROWADZENIA KORYTEK I DRABINEK**

Rozprowadzenie głównych linii zasilających: w ciągach pionowych drabinki instalowane w szachtach elektrycznych, w ciągach poziomych drabinki mocowane do stropu.

Rozprowadzenie instalacji odbiorczych: pod wykończeniem ścian bezpośrednio lub w rurkach plastikowych miękkich, nad sufitami podwieszonymi w korytkach perforowanych bez pokrywy i w zbiorczych uchwytach, po wierzchu w rurach instalacyjnych winidurowych twardych, w rurach stalowych w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne, w posadzce w rurach instalacyjnych winidurowych twardych.

## **2.5 POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej dla całego budynku będzie zrealizowany jako półpośredni pomiar energii w tablicy pomiarowej przy złączu kablowym.

## **2.6 POMOCNICZE SYSTEMY WYPOSAŻENIA BUDYNKU**

### **2.6.1 SYSTEMY GRZEWcze**

Przewiduje się następujące systemy:

Ogrzewanie kablowe rurociągów – specyfikacja w ramach branży sanitarnej

Ogrzewane wpusty deszczowe i koryta odwadniające – specyfikacja w ramach branży sanitarnej

Ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi w pomieszczeniach technicznych – specyfikacja w ramach branży sanitarnej

Ogrzewanie kurtynami powietrznymi elektrycznymi nad wejściami głównymi – specyfikacja w ramach branży sanitarnej

Napięcie zasilania:

230V .

Sterowanie:

Za pomocą automatyki budynku działającej na stycznik w obwodzie zasilania obwodów grzewczych. Algorytmy załączenia na podstawie odczytów temperatury zewnętrznej (i wewnętrznej dla ogrzewania podłogowego) według projektu automatyki.

### **2.6.2 URZĄDZENIA TELEKOMUNIKACYJNE I AUDIO-VIDEO**

Zasilanie: obwody jednofazowe 230V/16A oraz trójfazowe 3x230/400V doprowadzone do miejsca instalacji; w obwodach przeciwpożarowych kable E90 zachowujące określoną wyżej ciągłość dostawy energii.

Wypożyczenie: siłowniki i sterowniki dostarczane i montowane poza kontraktem elektrycznym.

## **2.7 OŚWIETLENIE**

W budynku zostanie wykonana instalacja oświetlenia ogólnego wewnętrznego oraz instalacja oświetlenia awaryjnego.

Wymagania oświetleniowe:

PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzu”.

PN-EN 1838:2013 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”.

Wymagane średnie natężenie oświetlenia:

- sale wielofunkcyjne itp. - 500lx,
- korytarze - 100lx,
- klatki schodowe - 150lx,
- pomieszczenia socjalne - 200lx,
- szatnia - 200lx,
- łazienki, toalety - 200lx,
- magazyny - 100lx,
- hol - 300lx,

Obwody oświetlenia wewnętrznego będą wykonane przewodami miedzianymi w klasie B2ca reakcji na ogień np. N2XH-J3x1,5mm<sup>2</sup> /750V i zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi o odpowiedniej charakterystyce. Zasilanie z lokalnych tablic. Przewody prowadzone będą w przestrzeni między sufitem podwieszanym a stropem, w korytkach kablowych, n/t na uchwytych oraz p/t lub pod warstwą okładzin ściennych. w pomieszczeniach technicznych, sanitarnych, gospodarczych będą zastosowane oprawy o odpowiedniej szczelności.

Dla wszystkich pomieszczeń planuje się zastosowanie opraw LED.

W pomieszczeniach: 01-hol, 02-sala wielofunkcyjna, 07-sala projekcyjna, 22-sala zajęć ruchowych, 23-bufet, 26-kawiarnia, 30-magazyn3 projektuje się system sterowania oświetleniem Dali.

Oprawy DALI załączane i sterowane poprzez ściemniacze, podłączone do systemu sterowania umożliwiającego zaprogramowanie scen świetlnych oraz dowolny podział na obwody i sposób załączania.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie z panelów umieszczonych na ścianach przy drzwiach wejściowych w poszczególnych pomieszczeniach.

Do Dali doprowadzić należy zasilanie z rozdzielnic TO oraz obwód sterujący ze ściemniacza (przewód 2x1,5).

W skład systemu wchodzi:

- sterownik Router DIGIDIM (905)
- sterownik Router DIGIDIM (910)
- 1 kanałowy moduł przekaźnikowy (załączanie ośw. przeszkodowego w sali projekcyjnej)
- 2 kanałowy sterownik rolet – sterowanie roletami w sali wielofunkcyjnej – 3szt.
- panele kontrolne ILLUSTRS 191GB+podstawa z interfejsem DALI 290B – 7szt.

W wydzielonych pomieszczeniach załączanie oświetlenia lokalnymi wyłącznikami.

Na poziomych i pionowych drogach ewakuacyjnych będzie wykonane oświetlenie awaryjne ewakuacyjne zgodnie z normą PN-EN. Instalacja oświetlenia awaryjnego będzie oświetlać drogi ewakuacyjne z natężeniem 1 lx przez co najmniej 1 godzinę od zaniku zasilania podstawowego.



W żadnym punkcie powierzchni dróg ewakuacyjnych natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 1 lx. Natomiast w miejscach zlokalizowania sprzętu pożarniczego lub urządzeń ochrony przeciwpożarowej oświetlenie o natężeniu nie mniejszym niż 5 lx. Oświetlenie ewakuacyjne powinno pojawiać się w czasie nie dłuższym niż 2 sek. po zaniku innych rodzajów oświetlenia elektrycznego. Oświetlenie awaryjne musi posiadać możliwość testowania opraw bez wyłączania zasilania. Przewiduje się zastosowanie znaków podświetlanych, znaki rozmieszczone będą tak, aby wskazywać najkrótszą drogę do wyjścia z budynku; czas świecenia – 1 godzina;. Znaki ewakuacyjne pracować będą w trybie pracy na jasno (praca normalna i awaryjna).

Oprawy awaryjne muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Piktogramy zgodne z normą PN-EN ISO 7010.

Do opraw pracujących jako awaryjne należy doprowadzić "fazę" nie przerywaną wyłącznikiem.

Oświetlenie zewnętrzne stanowią słupki oświetleniowe niskie (ok.0,8m wysokości) wzdłuż chodników oraz oprawy montowane na latarniach o wys. ok. 5m.

Oświetlenie zewnętrzne budynku będzie sterowane za pomocą zegara lub zdalnie przez osobę z obsługi technicznej budynków.

Linie zasilające oprawy „niskie” wykonane będą kablem typu YKY3x2,5 latarnie kablem typu YKY3x4.

Kable ułożyć na głębokości 70cm, linią falistą w wykopie na 10 cm podsypce z piasku.

Kable przysypać 10 cm warstwą piasku a następnie gruntem rodzimym.

Przed uszkodzeniami mechanicznymi kable należy zabezpieczyć folią o barwie niebieskiej i grubości co najmniej 0,5 mm.

Odległość folii od kabla powinna wynosić 25 cm.

Przy wejściu do budynku przewidzieć zapasy kabli.

Na trasie kabla co 10 m oraz przy wyprowadzeniu kabla na słup powinny być nałożone opaski informacyjne z danymi:

- typ i przekrój kabla
- trasa kabla
- użytkownik kabla
- napięcie
- rok ułożenia

Przy skrzyżowaniu lub zbliżeniu kabli z innymi instalacjami kable należy prowadzić w rurach ochronnych.

Jeżeli w trakcie prowadzonych prac ziemnych zostaną odkryte kable energetyczne leżące bezpośrednio w ziemi (nieosłonięte) to należy je zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną.

Zestawienie opraw – wg wykazu w Dokumentacji.

## **2.8 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.**

Obwody gniazd wtyczkowych jednofazowych będą wykonane przewodami miedzianymi w klasie B2ca reakcji na ogień np. N2XH-J3x2,5mm<sup>2</sup> /750V i zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi i różnicowoprądowymi o odpowiedniej charakterystyce. Instalacje prowadzone będą p/t, w przestrzeni między sufitem podwieszanym a stropem w korytkach kablowych, w ścianach p/t lub pod warstwą okładzin ściennych.

Gniazda jednofazowe będą umieszczone na ścianach. w pomieszczeniach sanitarnych będą stosowane gniazda bryzgoszczelne montowane na wysokości 1,4 m od posadzki.

Obwody gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia będą zasilane z lokalnych tablic.

W bufecie zasilanie gniazd wtykowych z rozdzielnic bufetu TS.

## **2.9 INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.**

Instalacja wentylacji i klimatyzacji obejmuje:

- centrale wentylacyjne NW1, NW3, NW4 zlokalizowane na dachu, centrale NW2, NW5, NW6 w pomieszczeniach na parterze oraz wentylatory WW1 w piwnicy, WW2 na dachu.

Centrale wentylacyjne zasilane będą poprzez szafy automatyki dostarczane wraz z centralami went.

Zasilanie doprowadzone będzie do szaf automatyki centrali wentylacyjnej. z szaf automatyki wyprowadzone będzie sterowanie do odpowiednich pomp obiegowych. Centrale wentylacyjne i pompy obiegowe zasilane będą z rozdzielnic TG.

Wentylator WW1 pracować będzie stale (z możliwością lokalnego załączenia), wentylator WW2 załączany będzie z pom. zmywalni.

- agregat wody lodowej na dachu zasilany z rozdzielnic TG. z szafy automatyki wyprowadzone będzie sterowanie do pomp obiegowych zasilanych z rozdzielnic T-PWL w pom. pompowni wody lodowej.

- pompa ciepła na dachu zasilana z rozdzielnic TG. z szafy automatyki wyprowadzone będzie sterowanie do pomp obiegowych zasilanych z rozdzielnic T-PWL w pom. pompowni wody lodowej

- klimakonwektory na parterze i w piwnicy zasilane będą odpowiednio z rozdzielnicy TO na parterze lub TOP w piwnicy,  
- klimakonwektory wentylatorowe w podłódze zasilane będą poprzez transformatory dostarczane wraz z klimakonwektorami.  
Zasilanie należy doprowadzić do transformatorów. Instalacja od transformatorów do termostatów i klimakonwektorów wg projektu instalacji sanitarnych.  
Sterowanie pracą wszystkich klimatyzatorów odbywać się będzie automatycznie.

Na etapie wykonawstwa potwierdzić z firmą dostarczającą centralę wentylacyjną oraz klimatyzatory sposób zasilania oraz moce urządzeń.

Wykonanie instalacji elektrycznych związanych z zasilaniem i sterowaniem urządzeń mechanicznych (na odcinku od szaf sterowniczych do urządzeń), dostawa szaf sterowniczych (automatyki) wraz ze wszystkimi elementami automatyki oraz z ustawieniem, regulacją i uruchomieniem oraz okablowaniem systemu w obiekcie, dostawa wszystkich urządzeń, w tym czujników i elementów wykonawczych wraz z ich podłączeniem w szafie, należy do Wykonawcy wentylacji.

Zasilanie klimatyzatorów oraz wentylatorów wyciągowych odbywać się będzie przez styczniki, które sterowane będą z centrali SSP – wyłączenie zasilania w przypadku pożaru

## **2.10 INSTALACJA OCHRONY ODGROMOWEJ.**

Budynek będzie wyposażony w instalację odgromową.

Na dachu przewidziano siatkę zwodów poziomych. Siatkę zwodów należy łączyć na dachu do przewodów odprowadzających. Wszystkie elementy nieprzewodzące znajdujące się nad powierzchnią dachu należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów na powierzchni dachu, a wszystkie metalowe części budynku znajdujące się na powierzchni dachu należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.  
Urządzenia elektryczne znajdujące się na dachu chronić ochroną strefową za pomocą masztów odgromowych.

Instalacje elektryczne na dachu prowadzić na korytkach zamkniętych mocowanych na podstawach betonowych.

Przewody odprowadzające będą wykonane drutem Fe/Zn Ø8.

Połączenie przewodów uziemiających z uziomami należy wykonać przez spawanie lub zaprasowanie, wszystkie połączenia należy zabezpieczyć przed korozją.

Na najniższej kondygnacji należy wykonać sieć przewodów wyrównawczych wykonanych płaskownikiem 30x4 – główna szyna wyrównawcza, połączoną z systemem uziemień budynku. Do szyny połączeń wyrównawczych należy przyłączyć rury wodociągowe i wszystkie elementy metalowe, przyłącze wody (wodomierz należy zbocznikować), elementy konstrukcji budynku, metalowe korytka i drabinki kablowe, inne części przewodzące dostępne i obce.

Płaskownik wyrównawczy połączyć z główną szyną uziemiającą GSU, którą połączyć z szyną PE rozdzielnicy głównej i uziomem.

## **2.11 INSTALACJA W KOTŁOWNI.**

Kotłownia zasilana jest z rozdzielnicy głównej TG.

Z rozdzielnicy kotłowni RK zasilane będą wszystkie odbiory technologiczne kotłowni, zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi i wyłącznikami różnicowo-prądowymi. Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie automatycznie poprzez tablicę sterowania kotłów.

Na etapie wykonawstwa potwierdzić lokalizację urządzeń oraz dobór przewodów wykorzystywanych do sterowania układów pompowych.

Automatyka kotłowni po stronie dostawcy urządzeń. w projekcie przewidziano zasilanie poprzez styczniki pomp w kotłowni sterownych z tablicy ster. kotłowni.

W kotłowni przewidziano zastosowanie aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej. w skład systemu przyjętego w niniejszym opracowaniu wchodzi:

- detektor w wykonaniu przeciwybuchowym typ DEX-1,2
- sterujący moduł alarmowy MD-2Z
- pełnoprzelotowy zawór kłapowy MAG-3, Dn 50
- sygnalizator optyczno-akustyczny SL31

Detektor wykrywający gaz umieszczono w pomieszczeniu kotłowni pod stropem.

Moduł sterujący i syrenę alarmową należy umieścić na ścianie przy drzwiach wejściowych do kotłowni. Zawór MAG-3 jest umieszczony w szafce gazowej przy punkcie redukcyjno - pomiarowym. Montaż systemu wykonać zgodnie z instrukcją wykonania i obsługi systemu.

Dystrybutorem i producentem elementów systemu aktywnego bezpieczeństwa gazowego jest "GAZEX" .

## **2.12 ZASILANIE DŹWIGU.**

Dźwig zasilany będzie z rozdzielnicy TG.  
Zasilanie dźwigu wykonać wg wytycznych dostawcy.

## **2.13 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.**

Zasilanie odbiorów pożarowych:

- Zasilanie centralki sygnalizacji pożaru wykonać przewodami NKGs3x2,5 (ph90) z sekcji pożarowej rozdzielnicy RG – sprzed głównego przeciwpożarowego wyłącznika.
- zasilanie zasilaczy systemu SAP wykonać przewodami NKGs3x2,5 (ph90) z sekcji pożarowej rozdzielnicy RG sprzed głównego przeciwpożarowego wyłącznika.
- zasilanie hydroforni pożarowej wykonać przewodem NKGs5x4 (ph90) z sekcji pożarowej rozdzielnicy RG – sprzed głównego przeciwpożarowego wyłącznika.

Zasilanie prowadzić na korytkach metalowych o podwyższonej odporności ogniowej lub na tynku na uchwytach pożarowych.  
Dla zapewnienia wymogów ochrony przeciwpożarowej obiektu w projekcie przewidziano następujące rozwiązania techniczne:

1. Sterowanie przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu będzie realizowane przy pomocy przycisków połączonych kablami (PH90).  
Przeciwpożarowe wyłączniki prądu będą oznakowane znakiem bezpieczeństwa zgodnie z PN-N-01256-04 „Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe”.  
Procedury i zasady dotyczące uruchomienia przeciwpożarowych wyłączników prądu (w przypadku pożaru) ustali Inwestor (użytkownik) w odrębnym opracowaniu, z uwzględnieniem charakteru i specyfiki oraz standardów obowiązujących w odniesieniu do tego typu budynku.

2. Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy.

Przepusty instalacyjne występujące w elementach oddzielenia przeciwpożarowych (REI 120) [vide § 234 ust. 1 WT] oraz w stropach tzw. „pomieszczeń zamkniętych”, z zastrzeżeniem § 234 ust. 3 WT, będą mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

3. Oświetlenie ewakuacyjne i podświetlane znaki ewakuacyjne (kierunkowe).

Dla zapewnienia bezpiecznej ewakuacji ludzi w czasie zagrożenia pożarowego w obiekcie przewidziano instalację oświetlenia ewakuacyjnego. Oświetlenie to realizowane będzie oprawami z wbudowanymi akumulatorami (czas świecenia po zaniku napięcia 1 godz.). Do opraw tych należy prowadzić dodatkową żyłę dla kontroli napięcia.

Przewody i kable wraz z ich zamocowaniami (tzw. zespoły kablowe) stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego, jednak nie mniejszy niż 90 minut. Powyższe przewody i kable elektryczne oraz ich zamocowania będą posiadać stosowane świadectwa dopuszczenia CNBOP-PIB i/lub deklaracje właściwości użytkowych.

Przewody i kable wraz z ich zamocowaniami (tzw. zespoły kablowe) stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego, jednak nie mniejszy niż 90 minut. Powyższe przewody i kable elektryczne oraz ich zamocowania będą posiadać stosowane świadectwa dopuszczenia CNBOP-PIB i/lub deklaracje właściwości użytkowych.

Kable o odporności ogniowej prowadzić w korytkach stalowych o odporności ogniowej 90 minut lub mocować bezpośrednio do stropu lub ścian przy pomocy atestowanych systemów mocowań o odporności ogniowej 90 minut. Instalację wykonać tak, aby w wymaganym czasie, nie nastąpiła przerwa w dostawie energii elektrycznej lub przekazie sygnału spowodowana oddziaływaniami elementów budynku lub wyposażenia.

**UWAGA!**

Ocena zespołów kablowych w zakresie ciągłości dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału, z uwzględnieniem rodzaju podłoża i przewidywanego sposobu mocowania do niego, powinna być wykonana zgodnie z warunkami określonymi w Polskiej Normie dotyczącej badania odporności ogniowej.

## **2.14 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.**

Jako dodatkowy środek od porażeń przewiduje się samoczynne wyłączenie zasilania: dla obwodów rozdzielczych - przez zabezpieczenia przetężeniowe (w czasie nie dłuższym niż 5 sek.); dla obwodów odbiorczych - przez wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe.

Wszystkie obudowy urządzeń rozdzielczych, korytka kablowe, bolce ochronne gniazd wtykowych, zaciski ochronne urządzeń elektrycznych należy łączyć do przewodów ochronnych PE. Należy zachować barwę żółto - zieloną przewodu ochronnego PE na całej jego długości.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać, potwierdzone protokołarnie, pomiary skuteczności przyjętej ochrony od porażeń. Na najniższej kondygnacji należy wykonać sieć przewodów wyrównawczych wykonanych płaskownikiem 30x4 – główna szyna wyrównawcza, połączenia wyrównawcze linką LgY50, połączoną z systemem uziemień budynku. Do szyny połączeń wyrównawczych należy przyłączyć rury wodociągowe, wszystkie elementy metalowe, przyłącze wody (wodomierz należy zbocznikować), elementy konstrukcji budynku, metalowe korytka i drabinki kablowe, inne części przewodzące dostępne i obce. Płaskownik wyrównawczy połączyć z główną szyną uziemiającą GSU, którą połączyć z szyną PE rozdzielnicznej głównej i uziomem.

## **2.15 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.**

### **2.15.1 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.**

Instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy 13 kWp zostanie połączona z instalacją elektryczną obiektu w rozdzielnicznej głównej. Projektowana instalacja fotowoltaiczna typu ON-GRID będzie miała możliwość oddawania nadmiaru energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej.

Wyprodukowana energia będzie wykorzystywana na potrzeby własne. Nadwyżki będą oddawane do gestora sieci w ramach systemu net-metering, przy założeniu posiadania przez Inwestora umowy kompleksowej na dostawę i sprzedaż energii. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 13 kW zostaną zainstalowane na dachu płaskim budynku.

Koncepcja rozłożenia modułów na dachu płaskim budynku pokazana na rzucie dachu.

### **2.15.2 MONOKRYSTALICZNE MODUŁY FOTOWOLTAICZNE**

Zaprojektowano 40 szt modułów Winaico WST325M6 o następujących parametrach pojedynczego modułu w standardowych warunkach testowania STC:

STC – Nasłonecznienie 1000W/m<sup>2</sup>, temp. Modułu 25 °C, liczba masowa atmosfery AM 1,5

### **2.15.3 INWERTER FOTOWOLTAICZNY**

Dla instalacji dobrany został inwerter trójfazowy SolarEdge SE17k o mocy 17,0kW lub równorzędny. Zadaniem inwertera będzie przekształcanie wygenerowanej energii przez panele fotowoltaiczne na prąd przemienny i dostarczenie do sieci Inwestora.

Inwertery powinny posiadać następujące zabezpieczenia:

- ochronę przed niewłaściwą biegunowością DC (dioda zwarciodawa)
- bezpiecznik na wejściu (rozłącznik izolacyjny DC)
- kontrola za pomocą inteligentnego zarządzania energią

Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

Minimalne parametry inwertera powinny być nie gorsze niż podane w opisie technicznym instalacji fotowoltaicznej w Dokumentacji.

### **2.15.4 OPTYMIZERY MOCY**

SolarEdge oferuje fotowoltaiczny system pozyskiwania mocy składający się z optymalizatorów mocy podłączonych do każdego z modułów, falownika PV oraz systemu monitoringu na poziomie modułu. Dodatkowo systemy SolarEdge posiadają zintegrowaną funkcję bezpieczeństwa SafeDC™ minimalizującą zagrożenia bezpieczeństwa. Gdy podłączone są optymalizatory mocy, moduły działają jedynie wówczas, gdy sygnał z falownika jest stale ponawiany. Jeżeli z falownika nie wychodzi żaden sygnał lub falownik nie pracuje, funkcja SafeDC™ w systemie SolarEdge automatycznie wyłącza prąd DC oraz napięcie w przewodach modułu i łańcucha.

Parametry pojedynczego optyimizera mocy nie powinny być gorsze niż podane w opisie technicznym instalacji fotowoltaicznej w Dokumentacji.

### **2.15.5 KONSTRUKCJA MONTAŻOWA**

Do zamontowania modułów fotowoltaicznych w sposób trwały należy wykorzystać system konstrukcji wsporczej przeznaczonej na dach płaski firmy Energy5. Konstrukcja wsporcza będzie zamontowana w sposób bezinwazyjny na dachu budynku dzięki systemowi balastowemu AERO-S. Wszystkie konstrukcje muszą posiadać wymagane certyfikaty jakości oraz posiadać oświadczenie producenta do możliwości zastosowania w określonej lokalizacji.

#### **2.15.6 CZĘŚĆ DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Połączenia poszczególnych grup modułów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych typu Flex-Sol-Evo o przekroju żył roboczych 6 mm<sup>2</sup>. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem prowadzić na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe muszą być przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych i być odporne na promieniowanie UV.

#### **2.15.7 CZĘŚĆ AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Za falownikiem w rozdzielnicy zamontować wyłącznik nadprądowy 3p B32A.

Połączenie pomiędzy falownikiem a rozdzielnicą główną wykonać za pomocą przewodu YDYżo5x10mm<sup>2</sup>.

Przekroje przewodów należy dobierać tak, aby ograniczyć spadek napięcia poniżej 1%.

#### **2.15.8 UZIEMIENIE I POŁĄCZENIE WYRÓWNAWCZE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

W celu wyrównania potencjałów ram i konstrukcji mikroinstalacji PV należy wykonać połączenia wyrównawcze, których odprowadzenie należy poprowadzić do uziemienia mikroinstalacji fotowoltaicznej za pomocą przewodu LgY min.16 mm<sup>2</sup> Cu. Przewody te należy prowadzić równolegle i jak najbliżej przewodów instalacji AC i DC. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 10Ω.

#### **2.15.9 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

Ochronę przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięć klasy 1+2. Są to ograniczniki przepięć dedykowane do instalacji fotowoltaicznych. Ochronnik przepięć instalacji PV zostanie zabudowany w skrzynce przyłączeniowej przed falownikiem oraz przy modułach.

Do uziemienia ograniczników przepięć należy stosować przewód miedziany o przekroju min. 16mm<sup>2</sup>.

### **2.16 INNE MATERIAŁY**

Oprócz materiałów wyszczególnionych powyżej Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć i wbudować wszelkie pozostałe materiały dodatkowe i pomocnicze, nie wyszczególnione w Specyfikacji, a wymagane do prawidłowego wykonania projektowanych Robót, zgodnego z Dokumentacją, normami i wytycznymi technicznymi oraz sztuką budowlaną.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określone zostały w OST AR-0 pkt 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i maszyn, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt do montażu elementów – ręczny sprzęt budowlany i elektronarzędzia, rusztowania, podnośniki, dźwigniki, żurawie, miary zwijane lub składane, poziomice

## **4. TRANSPORT**

### **4.1 TRANSPORT MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące transportu określone zostały w OST AR-0 pkt 4.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed przesuwaniem się podczas jazdy, uszkodzeniem i zniszczeniem.

Wyroby do transportu zabezpieczyć przed uszkodzeniami przez odpowiednie opakowanie. Osprzęt i inne elementy luzem transportować i przechowywać skompletowane w odrębnych fabrycznych opakowaniach.

Wyroby do transportu zabezpieczyć przed uszkodzeniami przez odpowiednie opakowanie i/lub umocowanie. Drobne elementy należy transportować i przechowywać skompletowane w odrębnych fabrycznych opakowaniach.

Ładunek i rozładunek materiałów przewożonych na paletach powinien odbywać się w sposób zmechanizowany przy pomocy wózka widłowego o udźwigu dostosowanym do ciężaru palety lub żurawia wyposażonego w zawieszę z widłami.

Ładunek i rozładunek pozostałych materiałów powinien odbywać się ręcznie lub przy użyciu żurawi, zależnie od masy elementów.

### **4.2 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE**

Elementy wykończone powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem określony przez producenta.

Na każdym opakowaniu wyrobów budowlanych powinna znajdować się etykieta zawierająca oznakowanie znakiem CE lub znakiem budowlanym, zawierająca wymagane prawem informacje o producencie i o spełnieniu wymagań odpowiednich zharmonizowanych (znak CE) lub krajowych (znak budowlany) norm i specyfikacji technicznych, wyszczególnione w OST AR-0 pkt 2.

Dodatkowo na etykiecie powinny się znaleźć istotne informacje handlowe, w tym przede wszystkim:

- nazwa, rodzaj, typ, odmiana, gatunek itp. wyrobu, umożliwiające jego jednoznaczną identyfikację,
- wymiary i inne istotne parametry techniczne,
- ilość i jednostka miary wyrobu, zawarta w opakowaniu jednostkowym i / lub zbiorczym,
- datę produkcji i nr partii,

oraz inne, istotne informacje o wyrobie budowlanym.

Do wyrobów powinna być dołączona instrukcja przechowywania i stosowania sporządzona w języku polskim.

Dodatkowo, do wyrobów powinny być dołączone przez producenta wszelkie inne dokumenty, wymagane przepisami, wyszczególnione w OST AR-0 pkt 2.

Materiały i konstrukcje powinny być pakowane przy użyciu folii, drewna, tektury, styropianu. Naroża i wiotkie elementy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi i zniszczeniem powłok.

Przechowywanie elementów powinno zapewniać stałą gotowość użycia ich do montażu.

Elementy przechowywać w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, suchych i przewiewnych w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzewczych.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w OST AR-0 pkt 5.1.

- Przed przystąpieniem do zaprojektowania i wykonania bądź zamówienia elementów należy dokładnie sprawdzić wymiary i geometrię miejsca ich montażu. w przypadku stwierdzenia rozbieżności w wykonaniu w stosunku do projektu, należy, w uzgodnieniu z Architektem i dostawcą elementów, dokonać adaptacji projektu elementów lub przeróbek miejsca montażu.
- Przy przemieszczaniu elementów instalacji elektrycznych nie wolno wyrządzać szkód w pracach już wykonanych.
- Prace zasadnicze i pomocnicze związane z wbudowaniem, osadzaniem i montażem elementów instalacji elektrycznych należy przygotować w taki sposób, aby było zapewnione bezpieczeństwo i higiena pracy osób, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.
- Należy zatwierdzić wzory wszystkich montowanych elementów.

W ramach wykonywania Robót, poza pracami zasadniczymi, Wykonawca jest zobowiązany wykonać także wszystkie inne prace towarzyszące i pomocnicze oraz dostarczyć i wbudować wszelkie materiały pomocnicze, także nie wymienione bezpośrednio w Dokumentacji projektowej, Specyfikacjach lub przedmiarach, możliwe do przewidzenia przez Wykonawcę zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną lub wymaganiami dostawców podstawowych materiałów i urządzeń, niezbędne do poprawnego i zgodnego z Dokumentacją wykonania i odbioru Robót zasadniczych.

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto:

- Całość prac elektrycznych wykonać zgodnie z normami (w szczególności z normą wieloarkusową PN IEC 60364, PN IEC 62305).
- Do wykonania instalacji elektrycznej powinni przystąpić elektrycy z odpowiednimi ważnymi uprawnieniami elektrycznymi.
- Uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach oraz warunkach wykonania i odbioru technicznego robót elektrycznych
- Uwzględniać wymagania Zakładu Energetycznego RWE STOEN SA
- Uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych
- Instalacje zasilania elementów wentylacji i klimatyzacji wykonać na podstawie wytycznych montażu i podłączenia dostawcy urządzeń.
- Zastosowane urządzenia przeciwpożarowe, przewody i kable elektryczne stosowane do zasilania i strefowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej oraz zamocowania tych przewodów i kabli elektrycznych będą posiadać stosowane świadectwa dopuszczenia CNBOP-PIB i/lub deklaracje właściwości użytkowych.
- Korytka kablowe i widoczne przewody prowadzone nad rastrowym stropem podwieszonym malować na kolor czarny.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- Przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej
- Przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 WYMAGANIA TECHNICZNE DLA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH**

#### **6.1.1 WYSOKOŚĆ MONTAŻU I LOKALIZACJA WYPOSAŻENIA ELEKTRYCZNEGO**

Wysokość montażu wyposażenia elektrycznego oraz dokładna lokalizacja ujęta jest w projekcie aranżacji. Dla pomieszczeń nieobjętych aranżacją (magazyny, techniczne, na kondygnacjach ujemnych) przyjmuje się następujące wysokości montażu:

Łączniki oświetleniowe:	1.10/1,40m
Kinkiety ściennie:	1,7-2,3m
Gniazdko wtyczkowe gospodarcze:	0,30 m
Gniazdko wtyczkowe w kuchenkach:	1,10 / 0,30 m
Gniazdko wtyczkowe w toaletach:	1.10/1,40 m
Gniazdko wtyczkowe na promenadach:	1.10/1,40 m
Regulatory i termostaty:	1,50 m
Czujniki ruchu:	> 2,1 m

Wysokość należy liczyć od poziomu wykończonej podłogi do środka puszek instalacyjnych.

#### **6.1.2 DOSTĘP DO URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH**

Drzwi i pokrywy urządzeń elektrycznych, których otwarcie umożliwia dotknięcie części elektrycznych pod napięciem należy oznaczyć napisem ostrzegawczym – tabliczki muszą mieć napisy grawerowane i być trwale przymocowane do podłoża, system oznaczeń według przyjętego ogólnie dla budynku na podstawie opisu architekta.

Części, które pozostają pod napięciem pomimo otwarcia rozłącznika głównego należy osłonić w sposób wykluczający przypadkowe dotknięcie.

Ostateczne ustawienie urządzeń musi być takie, aby zapewnić odpowiednie odstępy dla ich naprawy i obsługi.

Na całej długości obsługi głównych rozdzielnic n.n. i SN należy ułożyć chodniki dielektryczne o szerokości 1,0 m.

Stację transformatorową (rozdzielnię SN – część Odbiorcy) wyposażać w sprzęt BHP i PPOŻ. zgodnie z wymaganiami przepisów eksploatacji.

Elementy systemów związanych z ochroną przeciwpożarową i bezpieczeństwem ludzi, służące wykrywaniu, sterowaniu i komunikacji w okresie zagrożenia mogą być dostępne tylko w ograniczonym zakresie dla wyszkolonego personelu.

#### **6.1.3 OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE**

Wszystkie części składowe instalacji elektrycznych należy wyposażać w oznaczenia identyfikacyjne.

Oznaczenia muszą zapewnić jednoznaczny identyfikację obwodu, do którego należy dany element.

Urządzenia rozdzielcze należy oznaczać tabliczkami z laminatu do grawerowania trwale przytwierdzonymi do podłoża – elementy umieszczone wewnątrz rozdzielnic mogą być oznaczone przy pomocy innych profesjonalnych systemów oznaczeniowych.

Kable i przewody oznaczać należy odpowiednimi opaskami kablowymi w miejscach ich zakończeń oraz we wszystkich studzienkach lub puszkach, przez które przechodzą.

Elementy należące do obwodów odbiorczych obsługujących powierzchnie publicznie dostępne będą identyfikowane przez dokładny opis pomieszczeń dla obwodów oświetlenia lub opis rodzaju obciążenia w wykazie obwodów odpowiedniej tablicy rozdzielczej.

Nie dotyczy to elementów, które zasilone są w inny sposób niż pozostałe w obrębie tego samego pomieszczenia np. sprzed wyłącznika głównego instalacji. Elementy takie muszą być specjalnie oznaczone.

#### **6.1.4 SEGREGACJA OBWODÓW**

Przewody różnych instalacji elektrycznych muszą być od siebie skutecznie oddzielone przez ułożenie w odpowiednich odstępach lub w oddzielnych systemach korytek, rurek i kanałów instalacyjnych.

Przewody elektryczne prowadzone równoległe do rur wodnych nie mogą być prowadzone bliżej niż 150 mm od rur wody gorącej i 75mm od rur wody zimnej.

#### **6.1.5 ELEMENTY MOCUJĄCE**

Wszystkie elementy mocujące, listwy, wsporniki itp. muszą być systemowe, wykonane z materiałów trwałych, odpowiednio zabezpieczonych – nie dopuszcza się elementów wykonywanych na budowie z przypadkowego materiału.

#### **6.1.6 ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE**

1. Pomieszczenia, szachty i trasy elektryczne przechodzące przez drogi ewakuacyjne oddzielone będą od reszty budynku ścianami o określonej przepisami odporności ogniowej. Przejścia tras kablowych przez ściany stanowiące przegrodę ogniową należy wykonać w sposób zapewniający odtworzenie założonej odporności ogniowej.

2. Kable i przewody należące do urządzeń, które muszą być czynne w okresie zwalczania pożaru muszą spełniać dodatkowe wymagania, co do ciągłości dostawy energii elektrycznej (P) – obudowy i przepusty kablowe, co do szczelności (E) i izolacyjności (I) ogniowej.

3. Jakiegokolwiek zmiany warunków układania kabli i przewodów, które mogą prowadzić do pogorszenia odprowadzania ciepła muszą być poprzedzone wykonaniem obliczeń potwierdzających prawidłowość doboru przekrojów przewodów w zmienionych warunkach.

4. Dopuszcza się wyłącznie rozwiązania techniczne posiadające odpowiednie certyfikaty wydane przez uprawnione instytucje państwowe. Zastosowane technologie muszą umożliwiać przeprowadzenie kabli pojedynczych, wiązek kabli oraz korytek i drabinek kablowych w różnych układach. Należy zapewnić możliwość łatwego odtwarzania wykonanych uprzednio przepustów w przypadku konieczności dokładania kolejnych kabli.

Zastosować należy metody oparte na wykorzystaniu:

Płyt z niepalnej wełny mineralnej i odpowiednich powłok

Kształtek kablowych

Elastycznych kształtek do otworów

Zapraw ogniochronnych

Kitów ogniochronnych

Innych certyfikowanych rozwiązań, zaaprobowanych zgodnie z procedurami umownymi

Wszystkie ognioodporne przejścia kablowe muszą być odpowiednio oznaczone zgodnie z wymaganiami Straży Pożarnej.

#### **6.1.7 ELEMENTY PRZEWODZĄCE KONSTRUKCJI I WYPOSAŻENIA BUDYNKU**

Przewiduje się wykorzystanie konstrukcji budynku jako elementów instalacji piorunochronnej (zgodnie z PN-IEC 61024) i uziemiającej. w tym celu wykonane będą wypusty uziemiające podłączone do zbrojenia w następujących punktach:

Na wybranych słupach konstrukcyjnych budynku.

W stacji transformatorowej, pomieszczeniach elektrycznych, wszelkiego rodzaju maszynowniach i w innych punktach określonych w Dokumentacji dla włączenia w system połączeń wyrównawczych.

Wykonawca robót elektrycznych zapewni współpracę wykonawców budowlanych dla realizacji powyższego zakresu robót.

Do innych elementów przewodzących, które muszą być włączone w system połączeń wyrównawczych należy zaliczyć:

Rurociągi chłodu i centralnego ogrzewania

Kanały wentylacyjne

Rusztysufitów podwieszonych

Inne przewodzące elementy konstrukcji i wyposażenia budynku

Ponadto w system uziemień należy włączyć wszystkie metalowe rurociągi przyłączy zewnętrznych.

Wykonawca zbada technologicznie uzasadnione możliwości wykorzystania elementów konstrukcji budynku, w tym również konstrukcji pomocniczych, do budowy instalacji piorunochronnych i uziemiających.

#### **6.1.8 PROJEKTY WARSZTATOWE SPORZĄDZANE PRZEZ WYKONAWCĘ**

Sporządzane przez Wykonawcę instalacji elektrycznych projekty warsztatowe mają zawierać, co najmniej następujące elementy:

Rysunki montażowe węzłów poszczególnych instalacji wraz z koordynacją międzybranżową

Detale instalacyjne podłączenia i mocowania urządzeń i przewodów, rysunki prefabrykacji urządzeń rozdzielczych i tras kablowych itp.

Schematy obwodów wtórnych automatyki zabezpieczeń zgodnie z faktycznie zainstalowanymi produktami

Dokumentację realizacyjną wykonaną przez firmy wykonujące specjalistyczne systemy w budynku np. automatyczna regulacja i BMS, systemy telekomunikacyjne, węzeł cieplny, systemy ogrzewania elektrycznego wraz z niezbędnymi uzgodnieniami.

Obliczenia obciążeń ciągłych oraz prądów zwarciovych wraz z dobozem koordynacji zwarciovowej i selektywności działania zabezpieczeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Obmiaru ilości robót dokonuje się zgodnie z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 7.

Prowadzenie szczegółowych obmiarów robót jest niezbędne tylko dla prac, które zgodnie z zapisami umowy rozliczane będą na podstawie cen jednostkowych i ilości rzeczywiście wykonanych robót i do nich się odnoszą wszystkie ustalenia niniejszego punktu.

Dla umów ryczałtowych obmiar sprowadza się jedynie do szacunkowego określenia zaawansowania robót dla potrzeb wystawienia przejściowej faktury.

### **7.2 SZCZEGÓŁOWE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Montaż urządzeń i osprzętu instalacji elektrycznej obmierza się w sztukach i kompletach.

Montaż kabli i przewodów, rur ochronnych, drabinek, korytek obmierza się w metrach w podziale na rodzaje.

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 ODBIORY ROBÓT**

Poprawność wykonania i zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji dla części i całości projektowanych instalacji musi być stwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora oraz zespół projektowy.

Odbiór częściowy dotyczy w szczególności elementów instalacji, które ulegają zakryciu przez wykończenie budowlane. W przypadku niezadowolającej jakości robót lub użytych materiałów wykonawca będzie musiał wykonać na własny koszt niezbędne poprawki, wymiany i przekładki instalacji.

### **8.2 KOMPLETNOŚĆ INSTALACJI**

Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnych, w pełni sprawnych i spełniających wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.

Oznacza to, że wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe, rurki instalacyjne i dławiki kablowe na doprowadzeniach, wkładki bezpiecznikowe, źródła światła itp. Ponadto wykonawca dostarczy komplet sprzętu BHP dla stacji transformatorowej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **8.3 ROZGRANICZENIE POMIĘDZY ROBOTAMI SANITARNYMI I ELEKTRYCZNYMI**

Przyjmuje się, że do wykonawcy robót sanitarnych / automatyki należy:

Dostawa i montaż szaf zasilająco-sterowniczych wraz ze wszystkimi elementami automatyki wraz z ustawieniem, regulacją i uruchomieniem (w tym zasilanie i sterowanie: central wentylacyjnych, pomp obiegowych dla central wentylacyjnych),

Dostawa i montaż wszystkich elementów automatyki w tym czujników i elementów wykonawczych wraz z ich podłączeniem w szafie i na obiekcie.

W obrębie maszynowni dostawa i ułożenie kabli i przewodów elektroenergetycznych pojedynczych odbiorników pracujących w instalacjach sanitarnych, wraz z ułożeniem tras kablowych

Montaż regulatorów prędkości obrotowej dla silników elektrycznych, łączników serwisowych i sterowniczych

Do wykonawcy robót elektrycznych należy:

Przygotowanie źródeł zasilania kłap przeciwpożarowych wraz z niezbędnymi transformatorami i zasilaczami z podtrzymaniem baterijnym (instalacja obwodów zasilania i sterowania kłap pożarowych wykonana będzie w ramach instalacji SAP)

Dostawa i ułożenie elektroenergetycznych kabli zasilających do szaf zasilająco-sterowniczych dostarczanych zarówno przez Wykonawcę instalacji sanitarnych jak też będących w zakresie własnym.

Wykonanie zasilania do niewielkich odbiorników instalacji sanitarnych zlokalizowanych poza maszynowniami (klimakonwektory, ogrzewanie kablowe i podobne).

Wykonawca robót elektrycznych powinien być ponadto przygotowany na przyjęcie zlecenia na:

Dostawę i ułożenie kabli i przewodów zasilania, sterowania i sygnalizacji związanych z instalacjami sanitarnymi wraz z przygotowaniem tras zbiorczych w szczególności układanych poza maszynowniami.

Wykonawca robót elektrycznych powinien uwzględnić koszty uczestnictwa w pracach rozruchowych instalacji sanitarnych i technologicznych.

### **8.4 DOKUMENTACJA ROBOCZA I POWYKONAWCZA**

Wykonawca sporządzi uzgodnioną z Inwestorem ilość kompletów wykonawczej dokumentacji projektowej. Jeden z kompletów powinien znajdować się w biurze budowy i służyć do roboczego dokumentowania:

Odstępstw od rozwiązań projektowych

Uzupełniających informacji, co do sposobu i miejsca montażu elementów instalacji oraz ich parametrów technicznych

Stanu zaawansowania robót.

Po zakończeniu budowy wykonawca dostarczy inwestorowi:

Plany i schematy instalacji skorygowane na podstawie opisanych wyżej rysunków roboczych

Pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym

Dokumenty w sprawie dostawy energii elektrycznej

Gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami

Protokoły prób i pomiarów pomontażowych

Instrukcję użytkowania instalacji elektrycznych i systemów telekomunikacyjnych

Protokoły szkoleń personelu użytkownika

Dokumenty powyższe mają zostać przekazane w uzgodnionej ilości egzemplarzy, w czytelnej, opracowanej graficznie formie, ze spisem treści, w twardej oprawie.

### **8.5 POKÓJ PRÓBEK**

Na życzenie inwestora wykonawca dostarczy materiały elektryczne dla wyposażenia pokoju próbek.

Mogą to być przede wszystkim elementy wykończeniowe tzn. oprawy i osprzęt elektryczny, tablice obwodowe montowane w widocznych miejscach itp.

#### **8.6 UWAGI KOŃCOWE**

Wymagania wyżej określone należy traktować jako minimalne. Mogą one ulec zmianom i rozszerzeniom w ramach ogólnych i szczegółowych warunków kontraktowych.

## **9. ZASADY PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady rozliczenia robót i płatności za ich wykonanie podane są w Ogólnej Specyfikacji (OST) AR-0 pkt 9.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie szczegółowych ustaleń umownych.

Ceny jednostkowe elementów instalacji elektrycznych obejmują następujące roboty:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- sprawdzenie kompletności montowanych elementów,
- ustawienie, przestawianie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów,
- przygotowanie podłoża,
- transport pionowy elementów,
- montaż i regulacja ewentualnych konstrukcji wsporczych, zawiesi itp.,
- montaż elementów instalacji, kabli, przewodów, opraw, osprzętu, urządzeń itp.,
- sprawdzenie poprawności montażu,
- wykonanie i przedstawienie wyników wszystkich wymaganych prób i testów,
- wykonanie niezbędnych korekt i poprawek niewłaściwie wykonanych robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,
- utylizację opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniem ich producentów,
- wszystkie inne prace towarzyszące i pomocnicze, nie wymienione bezpośrednio w Dokumentacji projektowej lub przedmiarach, możliwe do przewidzenia przez Wykonawcę zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną i niezbędne do poprawnego i zgodnego z Dokumentacją wykonania i odbioru Robót zasadniczych,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

## 10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

Podstawowymi dokumentami odniesienia jest Dokumentacja projektowa, opisująca przedmiot zamówienia na wykonanie robót budowlanych. Zawartość i układ Dokumentacji projektowej przedstawiono w pkt. 1.2. Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) AR-0.

Pozostałe dokumenty:

### 10.1 USTAWY

Wykaz podstawowych ustaw zawarto w OST AR-0 pkt 10.1.

### 10.2 ROZPORZĄDZENIA

Wykaz podstawowych rozporządzeń zawarto w OST AR-0 pkt 10.2.

### 10.3 NORMY

Lp.	Numer normy	Rok wprowadzenia	Tytuł normy
1	2	3	4
1.	BN-84/8984-10		Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania
2.	BN-89/8984-17/03		Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
3.	PN-84/E-02033		Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
4.	PN-76/E-05125		Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
5.	PN-IEC 364-4-481	1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
6.	PN-IEC 60364-1	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
7.	PN-IEC 60364-3	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
8.	PN-IEC 60364-443	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
9.	PN-IEC 60364-4-442	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

Lp.	Numer normy	Rok wprowadzenia	Tytuł normy
1	2	3	4
10.	PN-IEC 60364-4-443	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
11.	PN-IEC 60364-4-444	2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
12.	PN-IEC 60364-1	2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
13.	PN-IEC 60364-3	2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
14.	PN-IEC 60364-443	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
15.	PN-IEC 60364-4-442	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
16.	PN-IEC 60364-4-443	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
17.	PN-IEC 60364-5-51	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
18.	PN-IEC 60364-5-52	2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
19.	PN-IEC 60364-5-523	2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
20.	PN-IEC 60364-5-53	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
21.	PN-IEC 60364-5-534	2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami



Lp.	Numer normy	Rok wprowadzenia	Tytuł normy
1	2	3	4
22.	PN-IEC 60364-5-537	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia
23.	PN-IEC 60364-5-54	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
24.	PN-IEC 60364-5-548	2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
25.	PN-IEC 60364-5-551	2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądowłórcze
26.	PN-IEC 60364-5-56	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
27.	PN-IEC 60364-6-61	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze
28.	PN-IEC 60445	2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
29.	PN-B-02431-1	1999	Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania
30.	PN-EN 50310	2002	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
31.	PN-IEC 60364-1	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
32.	PN-IEC 60364-441	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
33.	PN-IEC 60364-442	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
34.	PN-IEC 60364-4-482	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

Lp.	Numer normy	Rok wprowadzenia	Tytuł normy
1	2	3	4
35.	PN-IEC 60364-5-559	2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
36.	PN-IEC 60364-7-701	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
37.	PN-IEC 60364-7-702	1999+Ap1 2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne
38.	PN-IEC 364-703	1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji i lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny
39.	PN-IEC 60364-7-704	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
40.	PN-IEC 60364-7-705	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnictwach
41.	PN-IEC 60364-7-706	2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
42.	PN-IEC 60364-7-707	1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
43.	PN-IEC 60364-7-714	2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego
44.	PN-EN 60529	2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
45.	PN-IEC 61239	2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
46.	PN-E-04115	2002	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
47.	PN-91/E-05010		Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

Lp.	Numer normy	Rok wprowadzenia	Tytuł normy
1	2	3	4
48.	PN-88/E-08501		Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
49.	PN-IEC 61024-1	2001/Ap1 2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
50.	PN-IEC 61024-1-1	2001/Ap1 2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
51.	PN-IEC 61024-1-2	2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie
52.	PN-IEC 61312-1	2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne
53.	PN-IEC 61312-2	2003	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia
54.	PN-86/E-05003.01		Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
55.	PN-89/E-05003.03		Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona
56.	PN-92/E-05003.04		Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna
57.	PN-N-01256-5	1998	Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
58.	PN-E-05204-1994		Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania

#### 10.4 POZOSTAŁE DOKUMENTY

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wyd. Instytutu Techniki Budowlanej:
  - Zeszyt D2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej (2012)
  - Zeszyt D4: Linie kablowe niskiego i średniego napięcia (2018)