

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I DOBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **ZAGOSPODAROWANIA BRZEGÓW JEZIORA GUZIANKA DUŻA WRAZ Z PRZYLEGLÝMI TERENAMI ZIELENI MIEJSKIEJ I DAWNEGO TARTAKU W RUCIANEM-NIDZIE – CZĘŚĆ PÓŁNOCNA**

Nazwa elementu projektu budowlanego

### **PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY – BUDYNEK OBSŁUGI PUBLICZNYCH TERENÓW SPORTOWO-REKREACYJNYCH**

Numer tomu projektu technicznego

### **TOM X / XIV**

Specjalność

### **INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ: ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH**

Imię i nazwisko lub nazwa inwestora oraz jego adres

**GMINA RUCIANE NIDA**

**Al. Wczasów 4, 12-220 Ruciane Nida**

Nazwa zamierzenia budowlanego

**Zagospodarowanie brzegów jeziora Guzianka Duża wraz z przyległymi terenami zieleni miejskiej i dawnego tartaku w Rucianem-Nidzie – część północna: budynek zaplecza sanitarnego; sezonowy budynek obsługi publicznych terenów sportowo-rekreacyjnych; trzy parkingi naziemne; plac rekreacyjno-sportowy; mała architektura wraz z następującymi urządzeniami budowlanymi: przyłącze i instalacja zewnętrzna wodociągowa; przyłącze i instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej; instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej; instalacja zewnętrzna elektroenergetyczna; instalacja zewnętrzna oświetleniowa; kanał kablowy; wraz z ukształtowaniem i zagospodarowaniem terenu.**

Jednostka projektowa

**RESTUDIO JACASZEK ARCHITEKCI sp. z o.o., 80-247 Gdańsk, ul. Sobótki 11A/6**

Adres obiektu budowlanego

**Ruciane Nida, dz. Nr 74, 97/3, 102 (część działki)**

Kategoria obiektu budowlanego

**Kategoria XVII - budynki handlu, gastronomii i usług, jak: sklepy, centra handlowe, domy towarowe, hale targowe, restauracje, bary, kasyna, dyskoteki, warsztaty rzemieślnicze, stacje obsługi pojazdów, myjnie samochodowe, garaże powyżej dwóch stanowisk, budynki dworcowe**

Identyfikatory działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany

**281604\_4.0001.74, 281604\_4.0001.97/3, 281604\_4.0001.102 (część działki)**

**ST-E-01 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE**

Kod CPV 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

Kod CPV 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

Kod CPV 45311200-2 Roboty w zakresie oprav elektrycznych

## SPIS TREŚCI SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ:

<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA – WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>5</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>5</b>
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>7</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
<b>6. ST-E-01 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE .....</b>	<b>8</b>
6.1. Wstęp	8
6.2. Trasowanie	8
6.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	8
6.4. Przejścia przez ściany i stropy	8
6.5. Montaż sprzętu i osprzętu	9
6.6. Łączenie przewodów	9
6.7. Podejścia i przyłączenia do odbiorników	9
6.8. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.	10
6.9. Instalowanie opraw oświetleniowych	10
6.10. Oświetlenie awaryjne	10
6.11. Oświetlenie podstawowe	12
6.12. Rozbiórki	12
6.13. Wewnętrzne linie zasilające	12
6.14. Trasy kablowe	13
6.15. Wytyczne Wykonawcy	14
6.16. Instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia	14
6.17. Rozdzielnice elektryczne	14
6.18. Uziom fundamentowy	15
6.19. Połączenia wyrównawcze	15
6.20. Instalacja odgromowa	17
6.21. Ochrona przeciwprzepięciowa	18
6.22. Ochrona przeciwporażeniowa	20
6.23. Dane produktów	21
6.24. Certyfikaty produktowe	21
6.25. Wymogi regulacyjne CPR	21
6.26. Próby montażowe	22
6.27. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami	22
6.28. Zasady kontroli jakości robót	23
6.29. Badania i pomiary	24
6.30. Raporty z badań	24
6.31. Badania prowadzone przez Inżyniera	24
6.32. Odbiór częściowy	24
6.33. Odbiór końcowy	24
6.34. Obmiar robót	25
6.35. Podstawa płatności	25
6.36. Badania i próby związane z oświetleniem wewnętrznym	26

PRZEPISY ZWIĄZANE.....	29
------------------------	----

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA – WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wyszczególnionych poniżej przy BUDOWIE BUDYNKU ZAPLECZA SANITARNEGO W WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE, POWIAT PISKI, GMINA RUCIANE-NIDA, OBRĘB RUCIANE-NIDA, UL. DWORCOWA, DZ. Nr 74, 97/3, 102

Budowę przyłącza nN

- rozdział energii nn 0,4 kV zasilanie podstawowe,
- instalacje oświetlenia podstawowego,
- instalacje oświetlenia awaryjnego,
- instalację gniazd 230V, 400V
- instalację zasilania ogólnych odbiorów energii elektrycznej (wentylacja, pompownie, teletechnika, itp),
- trasy kablowe,
- instalację wyrównawczą,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- instalacje odgromową.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznej w wymienionych obiektach zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

- montaż projektowanych rozdzielnic, opraw oświetleniowych, osprzętu i przewodów elektrycznych
- montaż urządzeń teletechnicznych wraz z oprzewodowaniem i uruchomieniem

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST– 00.00.00 - "Wymagania ogólne".

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Budowlanego

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne oraz przedstawić niezbędne obliczenia dla urządzeń które będą stosowane jako zamienniki (obwody odbiorcze rozdzielni elektrycznych, oświetlenie podstawowe i awaryjne itp.).

## 2.1. Instalacje

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe :

- Kable elektroenergetyczne - NA DROGACH EWAKUACYJNYCH (KORYTARZACH) KLASA REAKCJI NA OGIEŃ B2ca-s1b, d1, a1, - W POMIESZCZENIACH PRZEZNACZONYCH NA POBYT LUDZI STREFA POŻAROWA ZL III DCA-S1B, D1, A3, - W STREFIE POŻAROWEJ PM KLASA REAKCJI NA ECA. Osprzęt rozdzielczy – całość osprzęty rozdzielczego na napięcie do 1 kV winna być przystosowana do montażu na euroszynie, posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.
- Oprawy oświetleniowe – 100% w technologii LED

## 2.2. Aparatura

Dopuszcza się zastosowanie aparatury różnych firm pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych nie gorszych niż przyjęto w dokumentacji technicznej z zastrzeżeniem że w przypadku stosowania zamienników wymagane jest aby cały osprzęt pochodził od jednego producenta na daną kategorię instalacji.

Wyszczególnienie wszystkich zastosowanych urządzeń w zestawieniach materiałów dokumentacji projektowej

## 2.3. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

## 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy dla Inżyniera kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami tj.:

- żurawia samochodowego
- samochodu liniowego z platformą i balkonem
- wiertnic na podwoziu samochodowym ze świdrem  $\varnothing$  70 cm
- spawarki transformatorowej do 500 A
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m<sup>3</sup>/h
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomych otworów do  $\varnothing$  15 cm
- samochód dostawczy o nośności do 0,9 Mg
- elektronarzędzia ręczne
- przyrządy pomiarowe do prób i badań pomontażowych.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie – zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżyniera uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. ST-E-01 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

### 6.1. Wstęp

Bez względu na rodzaj inst. i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- ochrona antykorozyjna

### 6.2. Trasowanie

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

### 6.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

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

2. Przy układaniu przewodów na uchwytach: odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne

3. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach:

- na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (korytka, wsporniki i.t.p.); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu
- na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą one być układane "luzem" lub mocowane.

### 6.4. Przejścia przez ściany i stropy

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka itp.

4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoża. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt.

5. Wszystkie przejścia przez strefy pożarowe muszą być uszczelnione masą niepalną o wymaganej odporności ogniowej.



## **6.5. Montaż sprzętu i osprzętu**

1. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

## **6.6. Łączenie przewodów**

1. W instalacjach elektr. wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
2. W przypadku gdy odbiorniki elektr. mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody orodżaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
5. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
6. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

## **6.7. Podejścia i przyłączenia do odbiorników**

### Podejścia do odbiorników:

1. Podejścia instalacji elektr. do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
3. Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.
4. Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

### Przyłączenia do odbiorników:

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.
3. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.
5. Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.
6. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
7. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.
8. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

## 6.8. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.

1. Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.

a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanym w instrukcji montażowej wytwórcy.

b) oprócz wymagań z pkt. a) należy przestrzegać następujących warunków:

- jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
- odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
- śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
- odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
- oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
- jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych

- Zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne
- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym
- przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze

3. Łączniki należy mocować zgodnie z wymaganiami podanymi wg PN - 71/E - 06150 oraz instrukcją montażową wytwórcy.

4. Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej :

- bezpieczne sterowanie napędem ręcznym, bezpieczny dostęp do aparatu,
- obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane

5. Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika, sterownika) należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń. W łącznikach jednoprzerwowych przewody zasilające należy przyłączyć od strony zacisków nieruchomych.

6. Łączniki krzywkowe :

- położenie dźwigni łącznika należy wyregulować w ten sposób, aby łączył on obwód elektryczny zgodnie z programem,
- rolka dźwigni powinna obracać się swobodnie; w razie potrzeby należy pokryć ją smarem
- przy montażu wyłącznika należy założyć uszczelki i dokręcić pokrywę obudowy.

## 6.9. Instalowanie opraw oświetleniowych

Oprawy oświetlenia wewnętrznego instalować zgodnie z rozmieszczeniem na rzutach oraz na podstawie wyciągu z obliczeń technicznych zawartych w projekcie i o parametrach wybranych typów opraw nie gorszych niż przyjęto w projekcie. Zaprojektowano wszystkie oprawy wewnętrzne w technologii LED i nie dopuszcza się zmiany opraw na inną technologię opartą na oprawach świetlówkowych, wyładowczych czy żarowych.

## 6.10. Oświetlenie awaryjne

W obiekcie przewidziano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, umożliwiające bezpieczne opuszczenie budynku w przypadku zaniku napięcia, poprzez samoczynne załączenie opraw awaryjnych oraz ewakuacyjnych. Lokalizację opraw oświetlenia ewakuacyjnego przedstawia plan instalacji. Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego przyjęto 1h.

Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej o szerokości do 2m mierzone w jej osi przy podłodze nie może być niższe niż 1 lx, natomiast w miejscach lokalizacji punktów pierwszej pomocy lub urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 5 lx. W obszarze środkowym drogi ewakuacyjnej, który jest nie mniejszy niż połowa szerokości tej drogi natężenie oświetlenia nie może się zmniejszyć o więcej niż 50%. Drogi ewakuacyjne szersze niż 2m mogą być traktowane jak kilka dróg ewakuacyjnych o szerokości 2m. Stosunek

maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia na drodze ewakuacyjnej nie może być większy niż 40:1 (aby wyeliminować zjawisko olśnienia przykrego), minimalny czas działania oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych musi wynosić jedną godzinę. Oświetlenie na drogach ewakuacyjnych musi osiągnąć wartość 50% założonego natężenia oświetlenia po 5s, a pełne natężenie oświetlenia po 60s od momentu załączenia, oraz oświetlenie na drogach ewakuacyjnych musi się załączyć w czasie nie dłuższym niż 2s po zaniku opraw oświetlenia podstawowego. W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

### **SYSTEM MONITOROWANIA OPRAW AWARYJNYCH**

W obiekcie zaprojektowano system monitorowania oświetlenia awaryjnego. Oprawy posiadają diody (zieloną i czerwoną) sygnalizujące jej stan: zielona świeci, czerwona nie świeci – Oprawa pracuje poprawnie, akumulator naładowany zielona miga, czerwona nie świeci – Oprawa pracuje poprawnie, ładowanie akumulatora zielona nie świeci, czerwona miga – W trakcie wykonywania testu zielona nie świeci, czerwona świeci – Błąd testu A lub testu B, uszkodzenie oprawy lub odłączony akumulator zielona nie świeci, czerwona nie świeci – Praca awaryjna

AUTOTEST w oprawach oświetlenia awaryjnego umożliwia utrzymanie ich pełnej sprawności technicznej, poprzez systematyczną kontrolę funkcjonalną i pomiar czasu świecenia w trybie pracy awaryjnej. Terminy kolejnych testów wyzwalane są przez wewnętrzny zegar, zgodnie z oprogramowaniem mikroprocesora. Według normy PN-EN 50172, TEST A musi być wykonywany co 30 dni, a TEST B co 360 dni.

Funkcje AUTOTESTU to:

- Wykonanie testu funkcjonalnego TEST A
- Sprawdzenie czasu świecenia w trybie pracy awaryjnej TEST B
- Nadzorowanie prądu ładowania akumulatorów
- Sygnalizowanie uszkodzenia oprawy awaryjnej poprzez zaświecenie czerwonej diody LED.

TEST A polega na symulacji awarii zasilania i przełączeniu oprawy w tryb pracy awaryjnej na okres 30 sekund. W tym czasie testowana jest poprawność działania poszczególnych podzespołów oprawy.

TEST B polega na przełączeniu oprawy w tryb pracy awaryjnej i pomiarze jej czasu świecenia do momentu rozładowania akumulatorów. Zmierzony czas świecenia porównywany jest z wymaganym czasem świecenia dla danej oprawy i w przypadku jego mniejszej wartości czerwona dioda sygnalizuje uszkodzenie akumulatorów. Dzięki pełnemu rozładowaniu akumulatorów (do progu napięcia określonego przez producenta akumulatorów), a następnie naładowaniu, następuje ich prawidłowe uformowanie.

Oprawy ewakuacyjne i moduły awaryjne w wersji AUTOTEST funkcjonalnie są pomiędzy systemem STANDARD, gdzie trzeba ręcznie wywoływać test oraz sprawdzać wyniki a systemem CENTRALTEST gdzie testy i wyniki są dostępne w jednym miejscu. Urządzenia AUTOTEST są wyposażone w układ mikroprocesorowy, baterię oraz diody sygnalizacyjne nie posiada natomiast przycisku TEST.

AUTOTEST oznacza automatyczno-autonomiczne testowanie stanu technicznego opraw lub modułów awaryjnych, a więc nie potrzeba żadnych dodatkowych urządzeń, ani czynności serwisanta, aby wykonać wymagane przez normę PN-EN 50172 testowanie.

Terminy kolejnych testów wyznaczane są przez wewnętrzny zegar zgodnie z oprogramowaniem mikroprocesora. Co ważne w procesie produkcji zegary są ustawiane tak aby termin TESTU B był zawsze inny. Zabezpiecza to przed rozładowaniem całej drogi ewakuacji o czym też stanowi w/w norma.

Jedyną niedogodnością zastosowania opraw z AUTOTESTEM jest konieczność systematycznej kontroli wzrokowej diod LED sygnalizujących ich ewentualne usterki. Z tego powodu nie powinny być one stosowane w obiektach na tyle dużych, że obsługa techniczna nie jest w stanie ich systematycznie kontrolować lub ich kontrola jest ograniczona z innych względów

### **6.11. Oświetlenie podstawowe**

Oświetlenie podstawowe będzie wykonane zgodnie z wymaganiami Polskich Norm w zakresie oświetlenia i miejsc pracy (PN-EN 12464-1), z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych i estetycznych oraz rozmieszczone wg opracowanej dokumentacji. Zastosowane będą tylko oprawy LED o odpowiednio dobranych parametrach w zakresie mocy, barwy i typu źródeł światła, szczelności oprawy oraz rozsyłu i ograniczenia ośnienia, umożliwiające uzyskanie wymaganego przepisami natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej, które będzie wynosić zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami fotometrycznymi.

Dla pozostałych pomieszczeń w/w normy. Równomierność oświetlenia przyjęto zgodnie z normą na poziomie nie mniej niż 0,7 w polu zadania oraz nie mniej niż 0,5 w polu bezpośredniego otoczenia. Dla komunikacji nie mniej niż 0,5.

Instalację oświetlenia ogólnego wykonać przewodami typu N2XH 3x1,5, N2XH 4x1,5, N2XH 5x1,5, prowadzonymi w tynku lub n/t ewentualnie w korytkach kablowych powyżej sufitu podwieszanego i pomieszczeniach technicznych. Łączniki instalować na wysokości 1,20 m nad gotową posadzką. W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt IP44.

Wymagania dla źródeł światła:

- trwałość znamionowa nie mniej niż 50 000 h do osiągnięcia 70 % pierwotnego wydatku światła
- gwarancja producenta nie mniej niż 5 lat,
- źródła światła powinny mieć temperaturę barwy (CCT) wynoszącą co najmniej 3 000 stopni Kelvina i nie przekraczającą 4 100 stopni Kelvina (na etapie budowy do uzgodnienia z Użytkownikiem)
- współczynnik oddawania barw powinien wynosić co najmniej 80.

#### **UWAGA!!**

PARAMETRY TECHNICZNE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH OPISANO W CZĘŚCI RYSUNKOWEJ DOKUMENTACJI

### **6.12. Rozbiórki**

Demontaż i utylizację należy przeprowadzać zgodnie z przepisami wszelkich obiektów na terenie inwestycji wraz z infrastrukturą towarzyszącą, w szczególności instalacji i jej elementów stanowiących wyposażenie budynku.

### **6.13. Wewnętrzne linie zasilające**

Wszystkie rozdzielnice oraz odbiorniki technologiczne o dużych mocach zasilane będą z rozdzielnicy głównej RGnN.

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające projektuje się w układzie TN-S, 5-cio żyłowymi kablami miedzianymi w izolacji 0,6/1kV.

Przekroje kabli i przewodów będą dobrane zgodnie z normą IEC 60364 5-523 z uwzględnieniem 20% rezerwy mocy.

#### **UWAGA!**

**Zaprojektowane linie kablowe i przewodowe muszą być zgodne z dyrektywą CPR:**

- na drogach ewakuacyjnych (korytarzach) klasa reakcji na ogień B2ca-s1b, d1, a1,
- w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi strefa pożarowa ZL III Dca-s1b, d1, a3,
- w strefie pożarowej PM klasa reakcji na Eca.

Dobór kabli

Kable siłowe będą dobierane z uwzględnieniem następujących czynników:

- obciążenie,
- wytrzymałość zwarciowa,
- spadek napięcia również przy rozruchu silników,

- ochrona przeciwporażeniowa,
- wytrzymałość mechaniczna,
- warunki środowiskowe (odporność UV, wilgotność, układanie w ziemi, itp.).

Kable sterownicze będą dobrane z uwzględnieniem następujących czynników:

- możliwość indukcji w kablu pod wpływem warunków środowiskowych,
- spadki napięcia w wymaganych przypadkach.
- wytrzymałość mechaniczna,
- warunki środowiskowe (odporność UV, wilgotność, układanie w ziemi, itp.)

Kable siłowe niskiego napięcia <- 1000 V

#### 6.14. Trasy kablowe

Dla rozprowadzenia wszystkich wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych, oświetleniowych, niskoprądowych oraz instalacji bezpieczeństwa pożarowego w obiekcie wykonane zostaną odpowiednie trasy kablowe.

Przewiduje się wykonanie tras kablowych w postaci:

- drabinek kablowych w głównych ciągach tras kablowych oraz w szachtach;
- perforowanych koryt kablowych;
- rur instalacyjnych sztywnych i giętkich karbowanych bezhalogenowych;
- kanałów kablowych natynkowych z tworzywa sztucznego bezhalogenowych;
- uchwytów kablowych systemowych.

Korytka kablowe dla instalacji teletechnicznych, słaboprądowych, automatyki i instalacji telefonicznej wykonane będą jako niezależne.

Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy, wykonane będą w ciągach koryt połączonych elastycznie z trasami kablowymi lub w rurach ochronnych o średnicach dostosowanych do ilości i przekroju kabli i przewodów.

Przejścia kabli przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego wykonane jako szczelne z zastosowaniem odpowiednich izolacji i ognioodpornych mas uszczelniających. Zastosować należy uszczelnienia o odporności pożarowej nie mniejszej niż odporność pożarowa przegrody. Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej.

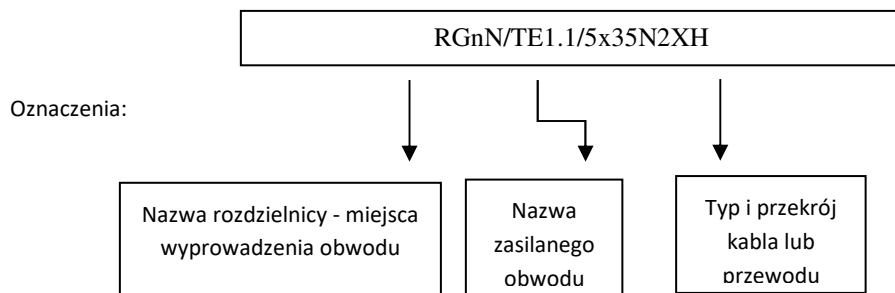
Dla potrzeb rozprowadzenia kabli i przewodów dla zasilania wszystkich urządzeń ochrony przeciwpożarowej budynku, przewiduje się korytka kablowe wraz z konstrukcjami i zamocowaniami o odporności pożarowej min. E90. Kable prowadzone od koryt kablowych systemowych EI do urządzenia pożarowego układane na konstrukcjach i uchwytach o wytrzymałości ogniowej nie mniejszej niż trwałość kabla.

Trasy kablowe będą posiadały ochronę przeciwporażeniową w postaci uziemień ochronnych (połączenie wszystkich drabin i koryt kablowych z ciągami uziemiającymi obiektów budowlanych).

Obwody elektryczne w charakterystycznych miejscach np. przy wyjściu z szachtu, przejściu przez ścianę na końcu obwodu oznakować opaskami kablowymi. Opaska powinna zawierać informacje o typie, ilości i przekroju żył ułożonego kabla, kierunku, właścicielu:

Początek\_obwodu/Koniec\_obwodu/Typ\_kabla(przewodu)

Przykładowa treść tabliczki:



Uwaga ostateczną treść tabliczki akceptuje inspektor nadzoru elektrycznego

## 6.15. Wytyczne Wykonawcy

Wykonawca musi przedstawić do akceptacji Zamawiającego szczegółowe karty katalogowe producenta oferowanych produktów w tym dane dotyczące funkcjonalności, spełnianych standardów oraz wydajności a dodatkowo:

- a. Imię i Nazwisko inżyniera odpowiedzialnego za realizację projektu;
- b. Szczegóły gwarancji proponowanych przez wykonawcę i producenta;
- c. Kopia gwarancji producenta określająca obowiązki, środki zaradcze, ograniczenia i wykluczenia;
- d. Świadectwa szkoleń przedstawicieli Wykonawcy;
- e. Lista pracowników technicznych Wykonawcy biorących udział w instalacji;
- f. Lista narzędzi używanych do instalacji;
- g. Dokumentacja techniczna wraz z numerami katalogowymi proponowanych komponentów;
- h. Katalog urządzeń;

## 6.16. Instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia

W częściach wspólnych oraz pomieszczeniach administracyjnych projektuje się wykonanie instalacji podtynkowo lub natynkowo powyżej sufitu podwieszanego. W pomieszczeniach technicznych np, pompownie, rozdzielni głównej itp. instalacje będą natynkowe.

Instalacja gniazd 230/400V ze stykiem ochronnym wykonana zostanie przewodami N2XH 3x2,5, N2XH 5x2,5.

Gniazda wtyczkowe (wypusty) 400V będą zasilane przewodami / kablami w zależności od zapotrzebowania odbioru na energię elektryczną.

Wysokości montażu łączników i gniazd wtyczkowych nad „gotową” powierzchnią podłogi, jeśli nie zaznaczono inaczej będzie wynosić:

- łączniki oświetleniowe – 1,20 m
- gniazda wtyczkowe – 0,3 m
- gniazda wtyczkowe w łazienkach – 1,20 m
- gniazda wtyczkowe nad blatem w kuchniach/aneksach – 1,20 m
- gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach technicznych – 1,20 m

W przypadku pomieszczeń wilgotnych i technicznych, zastosować należy osprzęt bryzgoszczelny, minimalny stopień ochrony IP44.

## 6.17. Rozdzielnice elektryczne

Rozdzielnice piętrowe i technologiczne będą przeznaczone do zasilania obwodów oświetleniowych i drobnych odbiorników siłowych z zachowaniem rozdziału funkcjonalnego na:

- oświetleniowe;
- piętrowe;
- technologiczne;

Rozdzielnice będą wykonane jako wnękowe, wolnostojące przyściennie lub wiszące naścienne i będą wyposażone w:

- rozłącznik główny zasilania;
- aparaty ochrony przeciwprzepięciowej z sygnalizacją zadziałania;
- lampki sygnalizacji obecności napięcia;
- zabezpieczenie różnicowoprądowe grupowe i indywidualne;
- zabezpieczenia nadprądowe obwodów odbiorczych;
- układy sterownia i sterowniki systemu BMS zależnie od potrzeb i przeznaczenia tablicy.

**Montaż rozdzielnic wykonać zgodnie z PN-92/E-05009/51.**

### 6.18. Uziom fundamentowy

Budynek będzie wyposażony w uziom fundamentowy sztuczny kratowy w postaci taśmy stalowej ocynkowanej o przekroju 30x4mm ułożonej w podkładzie betonowym płyty fundamentowej wg rys E-1.

Z uziomu fundamentowego wyprowadzone będą:

- wypusty do przyłączenia siatki przewodów wyrównawczych w płycie fundamentowej oraz płytach kondygnacji naziemnych;
- wypusty uziemiające dla przewodów odprowadzających instalacji odgromowej;
- wypusty uziemiające do głównych i lokalnych szyn uziemiających (taśma stalowa FeZn 30 x 4mm w szachtach elektrycznym i teletechnicznym);
- wypusty uziemiające do konstrukcji dźwigów;
- wypusty uziemiające do lokalnych szyn wyrównawczych;
- wypusty uziemiające do stalowej konstrukcji elewacji.

Wypadkowa uziemień nie może przekraczać wartości  $3 < \Omega_{\text{m}}$ .

### 6.19. Połączenia wyrównawcze

#### GŁÓWNE I LOKALNE POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

W pomieszczeniu rozdzielni niskiego i średniego napięcia zabudowana zostanie główna szyna uziemiająca GSU połączona z uziemieniem budynku

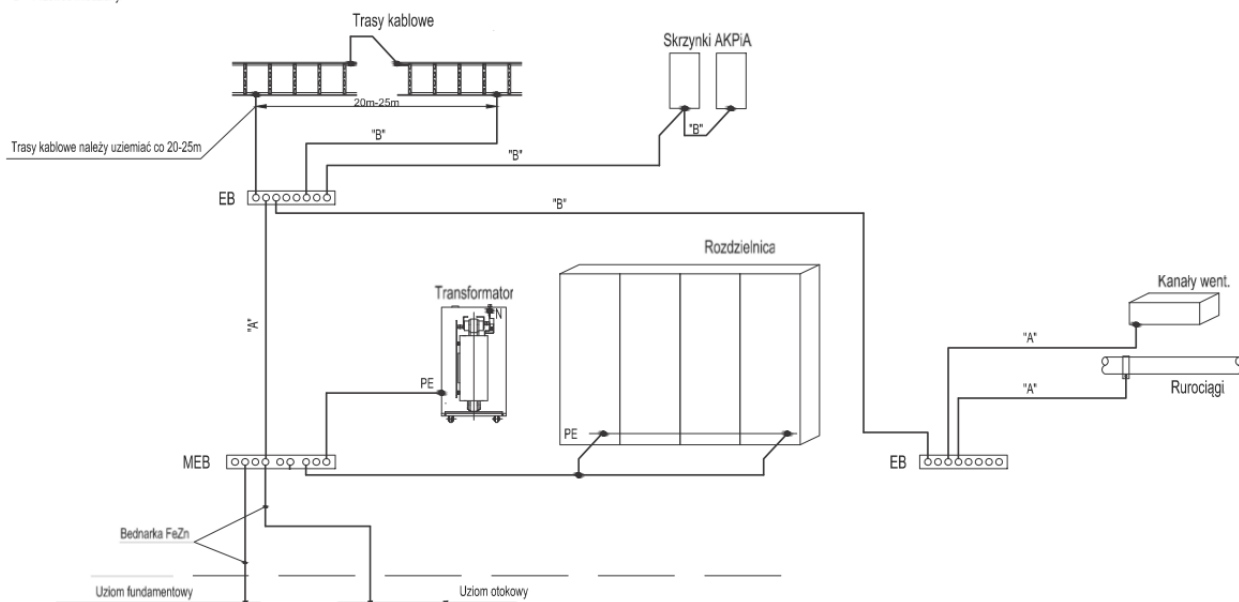
Do głównej szyny uziemiającej będą przyłączone:

- uziom fundamentowy budynku;
- przewody wyrównawcze;
- szyny PE sekcji rozdzielnic głównych nN;;
- części przewodzące obce konstrukcji budynku;
- główne rurociągi (metalowe przyłącza) wodne wchodzące do budynku;
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej;
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej;
- inne miejscowe szyny wyrównawcze
- inne metalowe instalacje i urządzenia.

Ze względu na rozległość obiektu, przewiduje się dodatkowe, lokalne szyny uziemiające LSU w pomieszczeniach technicznych. W ramach miejscowych połączeń wyrównawczych, do miejscowych szyn uziemiających i / lub marek w słupach przyłączone zostaną:

- części przewodzące konstrukcji budynku;
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych;
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej;
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej;
- metalowe konstrukcje wind.

\*A" - Bednarka FeZn lub przewód miedziany  
\*B" - Przewód miedziany.





## 6.20. Instalacja odgromowa

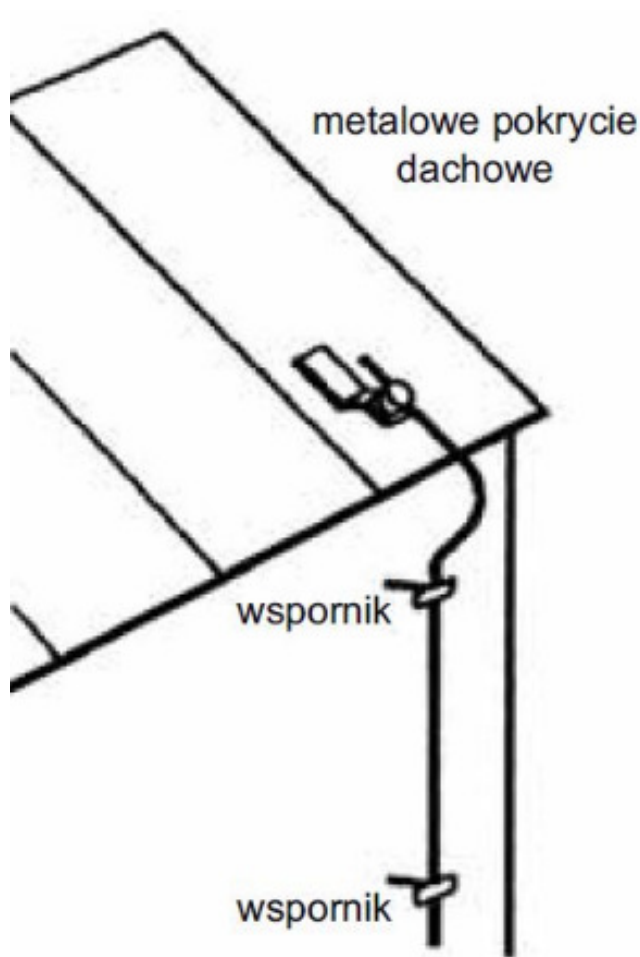
Ochroną przed uderzeniem pioruna projektuje się objąć dach budynku poprzez wykonanie sztucznych zwodów poziomych niskich z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\phi 8\text{mm}$  układanego na wspornikach dachowych. Do zwodów poziomych należy podłączyć wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach budynku.

Jako przewody odprowadzające wykorzystano metalowe pręty zbrojenia słupów nośnych budynku połączone, za pośrednictwem marek wyprowadzonych z tego zbrojenia, ze zwodami poziomymi dachu i poprzez śrubowe złącza kontrolne montowane w części elewacyjnej oraz przewodów uziemiających z bednarki FeZn  $30 \times 4\text{mm}$ , z uziomem naturalnym obiektu tj. zbrojeniem płyty dennej oraz stóp fundamentowych słupów konstrukcyjnych.

W pomieszczeniu rozdzielnic głównej  $0,4\text{kV}$  RGnN i całej części pomieszczeń technicznych takich należy wykonać główną szynę wyrównywania potencjałów i przyłączyć do niej instalacje wprowadzane do budynku tj. wod-kan, co, woda, wszystkie masy metalowe w łazienkach i natryskach, kanały wentylacyjne, urządzenia technologiczne, instalacje wod-kan i co, instalacje wody basenowej, instalacje wewnątrz budynku (ich przewody ochronne PE), metalowe obudowy urządzeń, metalowe konstrukcje, drabinki kablowe, sieć połączeń wyrównawczych i szyny PE rozdzielnic  $0,4\text{kV}$ . W części technicznej poziomu piwnicy wszystkie połączenia z główną szyną wyrównawczą wykonać za pomocą linki  $\text{LY} \phi 10\text{mm}^2$ , natomiast w pozostałej części budynku wyrównawcze połączenia lokalne wykonać linką  $\text{LY} \phi 6\text{mm}^2$ .

### 1. Zwody poziome nieizolowane

- a) Pręty przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
- b) Sztuczne zwody piorunochronne należy mocować na stałe przy użyciu od-powiednich wsporników odstępowych.
- c) Zwody poziome nieizolowane powinny być układane przy zachowaniu na-stępujących odstępow od powierzchni dachu :
  - co najmniej  $2\text{ cm}$  na dachach o pokryciach niepalnych i trudno zapalnych,
  - co najmniej  $40\text{ cm}$  na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.Nad szczelinami dylatacyjnymi należy sto-sować kompensację.
- d) Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgod-nie z normami.
- e) Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dacho-wego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania – lepi-kiem w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciach blachą - przez oblutowanie.
- f) Łączenie zwodów należy wykonać jako spawane.



Sposób połączenia instalacji odgromowej z dachem

### 6.21. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony instalacji elektrycznych i teletechnicznych przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi zastosowane będą ograniczniki przepięć.

W rozdzielnicy głównej RGnn 0,4kV przewody zasilające fazowe (pod napięciem) oraz przewód neutralny będą połączone z urządzeniem piorunochronnym poprzez główną szynę wyrównawczą, za pomocą ograniczników przepięć I klasy badań, przewody PE – bezpośrednio.

W rozdzielnicach lokalnych zastosowane będą ograniczniki przepięć II klasy.

Ograniczniki przepięć III klasy będą zastosowane dla konkretnych urządzeń technologicznych wymagających takiej ochrony.

W obiekcie zastosowane będą ograniczniki przepięć o następujących parametrach:

ograniczniki I klasy

- napięciowy poziom ochrony  $(1,2/50) < 4\text{kV}$
- znamionowy prąd udarowy układu  $(10/350) 100\text{kA}$

Ograniczniki przepięć – I klasy (klasa B), (klasa B+C)

• Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzną instalację odgromową, w której nie ma możliwości wykorzystania indukcyjności instalacji elektrycznej jako elementu odsprężającego między ogranicznikami przepięć typu 1 (klasy B) i typu 2 (klasy C)

- Elektroniczny zapłon wbudowany w odgromnik umożliwia bezpośrednie równoległe dołączenie do niego ogranicznika przepięć typu 2 (klasy C) na napięcie pracy 460 V. Nie jest potrzebne instalowanie elementów indukcyjnych przy odległości między ogranicznikami typu 1 (klasy B) i typu 2 (klasy C) mniejszej niż 10 m.

- Zapewnia oszczędność miejsca w rozdzielni
- Odgromniki montuje się w miejscach wprowadzeń instalacji elektrycznej do budynku (w / obok złącza lub rozdzielni głównej nn)
- Szybki montaż na szynę DIN 43880 17,5mm
- Odgromniki posiadają obudowę zamkniętą - zjonizowane gazy nie są odprowadzane na zewnątrz. Nie jest wymagany odstęp między odgromnikiem a elementami łatwopalnymi.
- Poziom ochrony  $U_p \leq 4$  kV
- SPI-50/NPE, SPI-100/NPE może być zastosowany tylko jako iskiernik sumujący w układzie 3+1
- Stosować jak najkrótsze przewody łączące odgromniki z przewodami fazowymi, przewodem neutralnym oraz szyną wyrównania potencjałów
- Testowane prądem udarowym  $I_{imp}$  (10/350)  $\mu$ s
- Ogranicznik przepięć typu T1 w oparciu o EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy I według IEC 61643-1
- Ogranicznik przepięć klasy B według normy VDE 0675, część 6/A3 11.97

Jeśli odległość między odgromnikami i ogranicznikami przepięć jest mniejsza niż 10 m, ograniczniki przepięć typu 2 (klasy C) dobieramy na napięcie pracy  $\geq 460$  V

Dla odległości  $\geq 10$  m dobieramy na napięcie pracy 280 V i większe.  
ograniczniki II klasy

- napięciowy poziom ochrony  $<1,5$  kV
- znamionowy prąd (8/20) 15 kA

Ograniczniki przepięć – II klasy (klasa C)

Zastosowanie: ochrona instalacji elektrycznych przed skutkami przepięć powstałych w wyniku pośrednich wyładowań atmosferycznych lub procesów łączeniowych w sieci elektrycznej.

- Konstrukcja ogranicznika przepięć na bazie warystora ZnO
- Styk pomocniczy do zdalnej sygnalizacji SPC-S-HK, mocowany z lewej strony
- Wystarczy 1 styk do podstawy 2, 3 i 4 bieg.
- Wykonanie 2, 3 i 4 bieg. dostarczane z oszynowaniem
- Przy pomiarze rezystancji izolacji przewodów w budynku należy wyjąć wkłady z podstawy, w innym przypadku pomiar jest sfałszowany
- Wkładki warystorowe wymienne pojedynczo
- W momencie pojawienia się czerwonego pola w okienku wkładki warystorowej należy ją bezwzględnie wymienić na nową
- Znamionowy prąd wyładowczy (8/20)  $\mu$ s - 15 kA
- Ogranicznik przepięć typu T2 w oparciu o EN 61643-11
- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy II według IEC 61643-1
- Ogranicznik przepięć klasy C według ÖVE-SN 60 część 1 / część 4

ograniczniki III klasy

- napięciowy poziom ochrony  $<1,0$  kV
- znamionowy prąd (8/20) 5 kA

Ograniczniki przepięć – III klasy (klasa D)

Zastosowanie:

Indywidualna ochrona przeciwprzepięciowa czułych urządzeń

- Ogranicznik przepięć typu T3 zgodnie z EN 61643-11

- Ogranicznik przepięć poddany próbom klasy III według IEC 61643-1
- Ogranicznik przepięć klasy D według normy ÖVE-SN 60 część 1, 4
- Ograniczniki przepięć typu 3 (klasy D) spełniają swoją funkcję jedynie wtedy, gdy przed nimi zainstalowane są odpowiednie ograniczniki przepięć typu 2 (klasy C)
- Minimalna odległość między ogranicznikami typu 2 (klasy C) i typu 3 (klasy D) powinna wynosić min. 5 m

W celu zapewnienia właściwego współdziałania układu ograniczników klasy I i II należy pomiędzy tymi układami zachować wymagane odległości (dotyczy to podrozdzielnic zlokalizowanych w pomieszczeniu rozdzielni głównej).

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-443:1999, znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane urządzeń pracujących w obiekcie powinno być nie mniejsze niż podane w w/w normie:

Kategoria IV urządzeń (rozdzielnice główne) – 6kV

Kategoria III urządzeń (rozdzielnice lokalne i obwody odbiorcze) – 4 kV

Kategoria II urządzeń (odbiorniki przyłączone do instalacji stałej) – 2,5 kV

Kategoria I urządzeń (urządzenia chronione specjalnie) – 1,5 kV

## 6.22. Ochrona przeciwporażeniowa

1. Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

2. Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcje przewodu ochronnego, należy wykonać wg. wymagań podanych w pkt. 1.6. a ponadto a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych, b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,

c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

3. Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

a) zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektr. bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,

b) zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,

c) zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.

4. Oznakowania barwne należy wykonywać wg "PN - 81/E - 05023 Urządzenia

elektroenergetyczne. Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył ochronnych i zerowych w przewodach i kablach." w następujący sposób:

a) przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską

b) przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,

c) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,

d) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku nie-możliwości zabarwienia przewodów.

5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

a) Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.

b) Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.

c) Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

d) Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

#### 6. Próby montażowe

a) Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:

- oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparaturami wchodzącymi w jej skład,

- pomiary rezystancji uziemień,

b) Na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwpo-rażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami. W szczególności należy

sprawdzić :

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,

- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączy,

- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,

- prawidłowość umocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

#### 6.23. Dane produktów

Dla każdego rodzaju oferowanego produktu należy podać charakterystykę działania, specyfikację i akcesoria.

Każdy produkt należy odnieść do lokalizacji na rysunkach.

Dane dotyczące produktów muszą zawierać co najmniej następujące informacje:

- a. Zestawienie materiałów wraz z numerami katalogowymi;
- b. Nazwa i adres producenta;
- c. Oświadczenie o zgodności ze specyfikacją wraz z niezbędnymi dokumentami uzupełniającymi;
- d. Karty katalogowe proponowanego sprzętu;
- e. Nazwa i adres autoryzowanego lokalnego przedstawiciela / dystrybutora;

#### 6.24. Certyfikaty produktowe

Wykonawca dostarczy podpisane przez producentów komponentów zaświadczenie, że dostarczone produkty są zgodne z wymogami.

Dodatkowo należy dostarczyć certyfikaty zgodności normatywnej wydawane przez niezależne laboratoria badawcze (np.: Intertek, GHMT, Delta) dla komponentów wchodzących w skład toru transmisyjnego (kable, złącza, kable krosowe).

#### 6.25. Wymogi regulacyjne CPR

Instalacje wykonywane w Unii Europejskiej podlegają przepisom dotyczącym wyrobów budowlanych (CPR). Nowe europejskie rozporządzenie dotyczące m.in. kabli miedzianych i światłowodowych zatytułowane "Rozporządzenie w sprawie wyrobów budowlanych" (CPR) weszło w życie 1 lipca 2017 roku. Proponowany dostawca okablowania musi być zgodny a nowym rozporządzeniem.

Proponowany dostawca okablowania powinien klasyfikować swoje obecne europejskie portfolio kabli miedzianych i światłowodowych poziomych, wykorzystując zatwierdzone jednostki notyfikowane i tym samym zapewniając zgodność z wymaganiami Rozporządzenia o Wyrobach Budowlanych (CPR).

Rozporządzenie stanowi, że kable miedziane i światłowodowe stosowane wewnątrz budynków produkowane od 1 lipca 2017 r. muszą posiadać oznaczenie CE na opakowaniu oraz deklarację właściwości użytkowych (DoP) łatwo dostępną dla użytkownika.

W przypadku produktów wymienionych w tym dokumencie CPR dotyczy kabli miedzianych i światłowodowych. CPR określa, jak kable reagują w warunkach pożaru (tj. właściwości spalania, takie jak przenoszenie ognia, wytwarzanie dymu, kwas i płonące krople itp.). Poziom wydajności kabli jest oznaczony przez tzw. Euroklasy. Euroklasy są hierarchiczne, co oznacza, że można stosować materiały o wyższym oznaczeniu we wszystkich parametrach. Różne kraje mają różne minimalne wymagania Euroklas.

CPR nie ma zastosowania do patchcordów lub zestawów, które nie są na stałe zainstalowane w budynku. Ten projekt wymaga, aby kable komunikacyjne spełniały co najmniej Euroklasę B2ca.

#### **6.26. Próby montażowe**

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych ) i próbnym uruchomieniem ( "bieg luzem" ) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.
2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót ( budowy ) ; stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :
  - a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od :
    - 0,25 M dla instalacji 220 V,
    - 0,50 M dla instalacji 380 V,
  - b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktem 500 V nie może być mniejsza od 1 M ,
  - c) pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania
4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.
5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy :
  - punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
  - w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
  - silniki obracają się we właściwym kierunku.

#### **6.27. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami**

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji ( wykonawstwa ) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy – przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.
  2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych).
- Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

## 6.28. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano-montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać:

- zasady komisyjnej kontroli materiałów, elementów, urządzeń:
- a) jakość materiałów, wyrobów, elementów określa się na podstawie
  - dokumentów załączonych do dostawy,
  - oględzin zewnętrznych
- b) sprawdzenie certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności.

Kontrola jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST
- sprawdzenie wykonania robót zanikających potwierdzone protokołami odbiorów częściowych i wpisami do dziennika budowy, a w szczególności:
  - sposobu ułożenia przewodów
  - ułożenia kabli
  - ułożenia i połączeń uziomu otokowego
- sprawdzenie jakości opraw i źródeł światła
- gatunek dostarczonych towarów (gatunek I),
- jednolitość wzoru
- sprawdzenie wszystkich urządzeń podłączonych do instalacji elektrycznej
- sprawdzenie dokumentacji końcowej odbiorczej, która musi zawierać co najmniej (dostarcza wykonawca robót)
  - Oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją i przepisami
  - Dokumentacja powykonawcza
  - Wpisy do dziennika budowy o robotach zanikowych
  - DTR urządzeń dostarczanych fabrycznie
- Certyfikaty, deklaracje zgodności i dopuszczenia na zastosowane materiały i urządzenia
- Instrukcje obsługi instalacji elektrycznej
- Protokoły pomiarowe:
  - Instalacja odgromowa
  - Rozdzielnie
  - Izolacja przewodów
  - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - impedancja pętli zwarcia
  - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - pomiar czasu zadziałania wyłączników różnicowe prądowych
  - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - pomiar prądu zadziałania wyłączników różnicowe prądowych
- Badanie wyłączników różnicowe prądowych

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia umożliwiające ich identyfikację. Rozdzielnie powinny być opisane w sposób umożliwiający jednoznaczne określenie obwodu.

Wszystkich czynności kontroli jakości materiałów i robót dokonuje się komisyjnie.

Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy.

Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne.

Dokumenty te przechowuje się do odbioru końcowego budowy.

## **6.29. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

## **6.30. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów a wynikami badań jak najszybciej.

## **6.31. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

## **6.32. Odbiór częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i armatury.
- Dziennik Budowy.
- Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- ułożenia przewodów przed zatynkowaniem
- ułożenia przewodów przed ułożeniem stropów podwieszanych
- ułożenia uziomu otokowego
- prawidłowości ułożenia przewodów.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 6.0. Wyniki z badań przeprowadzonych powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

## **6.33. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia
- dobór i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych
- istnienie i prawidłową lokalizację urządzeń odłączających i łączących
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych itp
- oznaczenia odwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- poprawności połączeń przewodów
- dostępu do urządzeń umożliwiającego poprawną obsługę i konserwację



Należy przeprowadzić niżej wymienione próby

- Rezystancji izolacji
- Ochrony przez separację obwodów
- Rezystancji podłóg i ścian
- Samoczynnego wyłączenia zasilania
- Wytrzymałości elektrycznej
- Działania
- Skutków działania ciepła
- Spadku napięcia.
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów, armatury i urządzeń
- instrukcje obsługi.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- prawidłowość i zgodność z Dokumentacją Projektową wbudowania urządzeń i armatury.

#### 6.34. Obmiar robót

##### Jednostki obmiarów robót ;

- m. (metr) dla układania kabli i uziemienia
- szt..dla wykonanych i odebranych rozdzielnic.
- kpl. dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszki i.t.p.),
- szt. dla sprawdzenia i pomiaru obwodu elektrycznego
- kpl (komplet) dla montażu opraw oświetleniowych LED
- szt. dla słupów i wysięgników z oprawami
- zainstalowanych urządzeń CCTV, KD i SSWIN
- szt dla montażu centrali SAP
- szt dla montażu czujników dymu i temperatury.
- szt dla montażu modułu kontrolno sterującego
- zainstalowanie szaf dystrybucyjnych wraz z urządzeniami aktywnymi i pasywnymi
- zainstalowanie systemów AV
- zainstalowanie systemu biletowego
- zainstalowanie systemu BMS

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi ST-00.00.00

#### 6.35. Podstawa płatności

Cena za wykonanie robót obejmuje:

- prace przygotowawcze
- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- układanie kabli i montaż szynoprzewodów
- zakup dostawa i montaż rozdzielnic

- zakup, dostawa i montaż sprzętu i osprzętu
- zakup, dostawa i montaż opraw oświetleniowych
- łączenie przewodów
- układanie kabli z podsypką i obsypką wraz z folią ostrzegawczą
- montaż słupów i wysięgników z oprawami
- instalacja urządzeń monitoringu wizyjnego (kamery, monitory, rejestratory, krosownica, pulpity sterujące)
- dostawa i montaż zestawów komputerowych wraz z oprogramowaniem,
- instalacja urządzeń kontroli dostępu wraz z osprzętem,
- instalacja centrali alarmowej wraz z osprzętem,
- integracja z systemem nadrzędnym i sterowania,
- montaż gniazd pod czujniki dymu,
- montaż czujników dymu,
- montaż ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- montaż modułów kontrolno sterujących,
- instalacja centrali sygnalizacji alarmu pożaru wraz z osprzętem,
- instalacja szaf dystrybucyjnych wraz z wyposażeniem,
- zasinatowanie systemu BMS
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- ochrona antykorozyjna
- pomiary i testy
- Wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej

### **6.36. Badania i próby związane z oświetleniem wewnętrznym**

#### Program badań. Ogólne warunki wykonywania pomiarów

Badania instalacji oświetleniowej należy przeprowadzać przy odbiorze nowych lub zmodernizowanych urządzeń oświetleniowych, okresowo co 5 lat, oraz w przypadkach uzasadnionych wątpliwości czy wymagania obowiązującej normy są spełnione. Zaleca się przeprowadzanie badań okresowych co 2 lata. Za wykonanie badań odpowiada użytkownik pomieszczeń. Badania urządzeń oświetleniowych, za wyjątkiem urządzeń oświetlenia uzupełniającego, należy wykonywać w warunkach eksploatacyjnych po zapadnięciu zmroku, przy znamionowym napięciu zasilającym, wykonując pomiar napięcia na zaciskach rozdzielnic, co najmniej dwa razy podczas badania, raz na początku, a drugi raz na końcu badań danego budynku. Natężenie oświetlenia należy pomierzyć we wszystkich tych punktach pomiarowych, w których wykonywane były obliczenia. Projektant powinien zamieścić w projekcie zestawienie punktów obliczeniowych, a osoby wykonujące pomiary powinny je wykonać w tych samych punktach. Urządzenie oświetleniowe z lampami wyładowczymi należy włączać co najmniej na 30 min przed rozpoczęciem pomiarów. Urządzenie oświetleniowe wyposażone w żarówki zwykłe lub halogenowe można badać bezpośrednio po włączeniu. Jeżeli w urządzeniu oświetleniowym zainstalowano lampy nowe (dotychczas nie świecone), przed przystąpieniem do badań należy poddać je wyświeceniu, w normalnych warunkach eksploatacyjnych. W przypadku lamp wyładowczych łącznie przez co najmniej 100 godzin, a w przypadku żarówek co najmniej przez 1 godzinę.

#### Sprawdzanie natężenia o rodzaju oświetlenia w pomieszczeniach

Do pomiarów należy stosować luksomierz o widmowej czułości względnej średniego oka ludzkiego przystosowanego do jasności, uwzględniający światło padające pod dużymi kątami. Skalowanie luksomierza powinno być sprawdzane co najmniej raz na dwa lata. Przykładem takiego miernika może być luksomierz L-52, produkowany przez PP-U-H SONOPAN w Białymstoku. Służy on do pomiaru natężenia oświetlenia promieniowania świetlnego naturalnego i sztucznego w zakresie 0,05 do 1999 lx, w czterech podzakresach, zmienianych ręcznie. Dzięki bardzo dobremu dopasowaniu charakterystyki spektralnej do rozkładu 77 widmowego czułości oka dla widzenia fotopowego, zbędne jest stosowanie współczynników korekcji barwowej do wyliczenia rzeczywistej wartości natężenia oświetlenia dla źródeł promieniowania różnych od żarowego. Głowica fotometryczna zaopatrzona jest w układ korekcji kątowej, dopasowujący jej charakterystykę kierunkową do krzywej cosinus. Odczyt zmierzonej wartości odbywa się na ciekłokrystalicznym

wyświetlaczu, bezpośrednio w luksach. Firma SONEL SA. również oferuje cyfrowy miernik natężenia oświetlenia LXP-1 do pomiaru oświetlenia w luksach i stopokandelach. Miernik spełnia wymogi krzywej CIE dla widmowej reakcji fotopowej. Fotoogniwo jest skorygowane kierunkowo do krzywej cosinus. Przed rozpoczęciem pomiarów odbiornik fotoelektryczny luksonierza należy naświetlić mierzoną natężeniem oświetlenia do czasu ustabilizowania wskazań, (co najmniej 5 min). Podczas odczytów osoba wykonująca pomiary nie powinna zaciemniać odbiornika fotoelektrycznego. Pomiary należy wykonywać w poszczególnych punktach pomieszczenia na wysokości powierzchni pracy, przy małych obiektach pracy – bezpośrednio na tych obiektach, przy dużych obiektach – w równomiernie rozmieszczonych punktach, w warunkach jak najbardziej zbliżonych do występujących podczas normalnej pracy. Ze zmierzonych wartości należy obliczyć średnie natężenie oświetlenia ze wzoru:

$$E_{\text{sr}} = \frac{1}{n} \sum E_n$$

Gdzie: E – jest natężeniem oświetlenia w środku jednego pola pomiarowego,  
n – jest ilością badanych pól.

W pomieszczeniach z oświetleniem ogólnym, nie przeznaczonych do pracy (korytarze, hole itp.) lub pustych (bez urządzeń produkcyjnych i mebli) całą powierzchnię wnętrza należy podzielić na kwadraty o boku około 1 m i mierzyć natężenie oświetlenia w punktach pomiarowych, położonych w środku każdego kwadratu, na wysokości płaszczyzny roboczej. Dopuszcza się zwiększenie wielkości kwadratów i ograniczenie liczby punktów pomiarowych w równomiernie oświetlonych pomieszczeniach. Najmniejszą dopuszczalną liczbę punktów pomiarowych, w takich przypadkach w zależności od wskaźnika pomieszczenia podano w tabeli 12.1. Jeżeli punkty pomiarowe przyjęte wg. tabeli 12.1 pokrywają się z punktami zawieszenia opraw, należy zwiększyć liczbę punktów pomiarowych. W pomieszczeniach z oświetleniem ogólnym lub złożonym, wyposażonych w meble i urządzenia produkcyjne, należy wyznaczyć średnie natężenie oddzielnie dla każdej płaszczyzny roboczej i oddzielnie w strefach komunikacyjnych. Gdy w pomieszczeniu istnieje wyłącznie oświetlenie ogólne, a z rodzaju rozmieszczenia wyposażenia pomieszczenia wynikają jednakowe warunki oświetleniowe na wszystkich stanowiskach pracy, dopuszcza się określenie średniego natężenia oświetlenia na powierzchni roboczej w całym pomieszczeniu, tak jak w pomieszczeniach nie przeznaczonych do pracy lub pustych. Obowiązująca obecnie norma wymaga, aby podczas wykonywania pomiarów natężenia oświetlenia instalacja i założenia projektowe dotyczące współczynnika odbicia od powierzchni były zgodne z wartościami rzeczywistymi, czyli wystrój pomieszczenia podczas pomiarów powinien mieć wygląd docelowy.

Tabela 12.1. Najmniejsza liczba punktów pomiarowych w zależności od wskaźnika pomieszczenia

Wskaźnik pomieszczenia w	Liczba punktów pomiarowych
$w < 1$	4
$1 \leq w < 2$	9
$2 \leq w < 3$	16
$w \geq 3$	25

$$W = \frac{PQ}{H_m(P + Q)}$$

gdzie: P, Q – długość i szerokość pomieszczenia, H<sub>m</sub> – wysokość zawieszenia opraw nad powierzchnią roboczą

W pomieszczeniach z wysokimi maszynami lub półkami średnie natężenie oświetlenia należy określić tylko w tych częściach, które są niezbędne do wykonywania przewidzianych tam prac. Na regałach z półkami natężenie oświetlenia

należy mierzyć na płaszczyźnie pionowej przy najniższej półce. Rodzaj oświetlenia należy ocenić przez oględziny, uwzględniając wyniki pomiaru średniego natężenia oświetlenia. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli są spełnione wymagania oświetleniowe dotyczące danych wewnątrz podane w tabelach obowiązującej normy PN-EN 12464-1:2004 [18-N-24].

#### Wymagane poziomy E w praktyce

Na podstawie badań podano, że we wnętrzach na płaszczyźnie poziomej minimalny poziom średniego natężenia oświetlenia E powinien wynosić 20 lx. W pomieszczeniach, w których wykonywana jest praca należy stosować średni poziom natężenia oświetlenia E wynoszący co najmniej 200 lx. Przyjęto też poziom natężenia oświetlenia E wynoszący 2000 lx za optymalny w warunkach przeciętnych, w pomieszczeniach roboczych. W pomieszczeniach roboczych należy stosować poziomy natężenia oświetlenia E w przedziale od 200 do 2000 lx. Czulość kontrastowa oka ludzkiego wzrasta przy wzroście luminancji pola pracy aż do poziomu 10000 cd/m<sup>2</sup> pod warunkiem, że rozkład luminancji w całym pomieszczeniu jest dostatecznie równomierny. W praktyce można brać poziom luminancji 1000 cd/m<sup>2</sup> i wynikający stąd poziom natężenia oświetlenia E wynoszący 20000 lx. Przy szczególnie trudnej pracy należy stosować poziom powyżej 2000 lx.

### **Równoważność rozwiązań i informacje o urządzeniach i materiałach**

W celu zapewnienia zgodności projektu jako przedmiotu zamówienia z przepisami ustawy „Prawo zamówień publicznych”, w sytuacji jeżeli w Dokumentacji projektowej lub Specyfikacjach Technicznych zawarte informacje w zakresie: przyjętych technologii wykonania robót, rozwiązań technicznych, doboru materiałów i urządzeń, ponadto użytych określeń, nazw lub parametrów materiałów i urządzeń wskazywałyby na określonego producenta, wykonawcę lub dostawcę stwierdza się, że w tych przypadkach dopuszcza się (po udokumentowaniu) stosowanie technologii, rozwiązań, materiałów i urządzeń równoważnych innych producentów, dostawców i wykonawców o parametrach nie gorszych od projektowanych.

W odniesieniu do treści dokumentacji projektowej wyjaśnia się, że projekt został wykonany w oparciu o urządzenia referencyjne. Zamawiający nie nakłada ograniczeń na zastosowanie innych urządzeń niż wskazane w projekcie, pod warunkiem zastosowania urządzeń równoważnych pod względem funkcjonalności, technologii, parametrów wynikających z obliczeń oraz parametrów technicznych wskazanych w SST i dokumentacji projektowej.

## PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-92/E-05009/41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-92/E-05009/43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-92/E-05009/443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami
- PN-92/E-05009/51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
- PN-92/E-05009/537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-92/E-05009/537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-92/E-05009/61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-80/B-03322 - Energetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
- PN-88/B-06250 - Beton zwykły
- PN-86/B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu
- PN-85/B-23010 - Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- PN-88/B-30000 - Cement portlandzki
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- BN-80/6112-28 - Kit minowy.
- BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
- BN-87/6774—04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-72/89322-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-E-04600:1992 (PN-92/E-04600) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - postanowienia ogólne i wytyczne
- PN-E-04602:1984 (PN-84/E-04602) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próby B - sucho gorąco
- PN-E-04603-1:1984 (PN-84/E-04603/01) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ca - wilgotne gorąco stałe
- PN-E-04603-2:1992 (PN-92/E-04603/02) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Cb - wilgotne gorąco stałe, stosowana głównie dla urządzeń.
- PN-E-04604-2:1984 (PN-84/E-04604/02) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Db - wilgotne gorąco cykliczne (cykl 12+12h)
- PN-E-04605-1:1992 (PN-92/E-04605/01) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ea i wytyczne - udary pojedyncze.
- PN-E-04605-4:1985 (PN-85/E-04605/04) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ed - spadki swobodne.
- PN-E-04606-3:1986 (PN-86/E-04606/03) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Fc - wibracje (sinusoidalne).
- PN-E-04610-2:1986 (PN-86/E-04610/02) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Kb - mgła solna, cykliczna (roztwór chlorku sodowego)

- PN-E-04610-3:1988 (PN-88/E-04610/03) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Kc-oddziaływanie dwutlenku siarki na styki i połączenia
  - PN-E-04613-1:1985 (PN-85/E-04613/01) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba N - zmiany temperatury.
  - PN-E-04632:1993 (PN-93/E-04632) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - wytyczne do prób wilgotnego gorąca
  - PN-E-05009-3:1991 (PN-91/E-05009/03) - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalenie ogólnych charakterystyk.
  - PN-E-05009-41:1992 (PN-92/E-05009/41) - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - ochrona przeciwporażeniowa.
  - PN-E-02031:1969 (PN-69/E-02031) - Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne - Dopuszczalne poziomy.
  - PN-E-06600:1986 (PN-86/E-06600) - Automatyka i pomiary przemysłowe - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń - Ogólne wymagania i badania..
  - PN-E-08106:1992 (PN-92/E-08106) - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.(kod IP)
  - PN-E-08390-11:1993 (PN-93/E-08390/11) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - postanowienia ogólne.
  - PN-E-08390-12:1993 (PN-93/E-08390/12) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasilacze - parametry funkcjonalne i metody badań.
  - PN-E-08390-13:1993 (PN-93/E-08390/13) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Próby środowiskowe.
  - PN-E-08390-14:1993 (PN-93/E-08390/14) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasady stosowania.
  - PN-E-08390-51:1993 (PN-93/E-08390/51) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące systemów.
  - PN-E-08390-52:1993 (PN-93/E-08390/52) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące urządzeń.
  - PN-E-08390-54:1993 (PN-93/E-08390/54) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące specjalizowane tory transmisji.
  - PN-E-08390-55:1993 (PN-93/E-08390/55) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.
  - PN-E-08390-56:1993 (PN-93/E-08390/56) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy łączności akustycznej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.
  - Polska Norma PN-EN 50133-1 „Systemy kontroli dostępu”
  - PN-IEC 68-2-1+A#1996 - Badania środowiskowe - Próby - Próby A: Zimno.
  - PN-IEC 801-2:1994 - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń do pomiaru i sterowania procesami przemysłowymi - Wymagania dotyczące wyładowań elektrostatycznych.
  - PN-IEC 801-4:1994 - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń do pomiaru i sterowania procesami przemysłowymi - Wymagania dotyczące serii szybkich elektrycznych zakłóceń impulsowych.
  - PN-IEC 1000-4-3:1996 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.
  - PN-EN 50081-1:1996 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Wymagania ogólne dotyczące emisyjności - Środowisko domowe, handlowe i lekko uprzemysłowione.
  - PN-EN 50082-1:1996 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Wymagania ogólne dotyczące odporności - Środowisko domowe, handlowe i lekko uprzemysłowione.
  - PN-EN 60068-2-63:1997 - Badania środowiskowe - Metody prób - Próba Eg: Uderzenia, młot sprężynowy.
  - PN-O- 79021:1989 (PN-89/0-79021) - Opakowania - System wymiarowy.
  - PN-O- 79252:1985 (PN-85/0-79252) - Opakowania transportowe z zawartością - Znaki i znakowanie
- Wymagania podstawowe.

- PrPN-EN 50130-4 - Systemy alarmowe - Kompatybilność elektromagnetyczna - Norma dotycząca grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń, systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych..
- PrPN-EN 61000-4-5 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Metody badań i pomiarów - Odporność na udar napięciowy.
- PrPN-EN 61000-4-11 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Badania odporności na zaniki, krótkie przerwy i zmiany napięcia zasilania.
- PN-ISO 6790:1996 Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów –
- Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej.
- PN-ISO 6790/Ak:1997 Sprzęt i urządzenia do ochrony przeciwpożarowej i zwalczania pożarów- Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej – wyszczególnienie ( Arkusz krajowy)
- PN-ISO 8421-3:1997 Ochrona przeciwpożarowa - wykrywanie pożaru i alarmowanie. Terminologia ( identyczna z normą ISO 8421-3-1989)
- PN-92/M-51004/05 Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej – Czujki temperatury- Punktowe czujki z jednym elementem o progu statycznym.
- PN-92/M-51004/06 Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej – Czujki temperatury – punktowe czujki różniczkowe bez elementu o statycznym progu zadziałania.
- PN-92/M-51004/09 Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej - Badania przydatności w warunkach testowych.
- PN-EN 54-1:1998 Systemy sygnalizacji pożarowej – Wprowadzenie ( identyczna z normą EN-54-1:1996)
- PN-E-08350-2:1998 Systemy sygnalizacji pożarowej – centrale sygnalizacji pożarowej ( opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-2:1997).
- PN-E-08350-3:1999 Systemy sygnalizacji pożarowej – pożarowe sygnalizatory akustyczne ( opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-3:1999).
- PN-E-08350-4:1997 Systemy sygnalizacji pożarowej – Zasilacze ( opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-4:1997).
- PN-E-08350-5:1999 Systemy sygnalizacji pożarowej – Punktowe czujki ciepła ( opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-5:1997).
- PN-E-08350-7:2000 Systemy sygnalizacji pożarowej – Czujki dymu – czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji
- ( opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-7:1997).
- PN-E-08350-14:1997 Systemy sygnalizacji pożarowej – Wytyczne projektowania, wykonywania, odbioru, użytkowania i konserwacji instalacji ( opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-14:2000).
- PN-EN 60849: 2000 Dźwiękowe systemy ostrzegawcze – projekt opracowany w oparciu o EN 60849:1998
- PN-EN 50130-4:2001 Systemy alarmowe – kompatybilność elektromagnetyczna – norma grupy wyrobów - wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych ( identyczna z EN-50130-4:1995)
- **10.1. Normy uzupełniające**
- 
- PN-IEC 60364-5-523 sposób układania kabli.
- PN-IEC 60364-1 kryteria doboru przewodów w instalacjach
- PN-IEC 60364-5-52 wymagania odnośnie minimalnych przekrojów stosowanych w instalacjach.
- PN-IEC 60364-4-41 dobór przekroju ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.
- PN-IEC 60364 [18] dobór przewodów ochronnych i neutralnych
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- PN-IEC 439-2:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i
- wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-4-41: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla

- zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-43: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla
- zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.
- PN-86/E-05003/01; PN-86/E-05003/02; PN-89/E-05003/01; PN-89/E-05003/03/03
- Instalacje odgromowe
- PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego
- zapięcia, zasady, wymagania i badania.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne,
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbior

## 10.2. Inne dokumenty

Dokumentację wykonano w oparciu o Wytyczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa: SITP WP-01:2006, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej pismo nr BZ-IV-0242/26/2006 z dnia 27 września 2006r. i zalecone do stosowania jako opracowanie stanowiące zbiór wymagań poszczególnych norm i przepisów dotyczących oświetlenia awaryjnego, które może być wykorzystywane zarówno przez projektantów oświetlenia awaryjnego, jak również przez osoby uczestniczące w odbiorach tych instalacji i systemów. Wytyczne zostały oparte na następujących przepisach, normach i innych publikacjach:

1. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz U. Nr 75 poz , 690 z późn. zmianami).
2. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ( Dz. U. Nr 80 poz. 563)
3. PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
4. PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
5. Wytycznych **MLAR**- (wzorcowe wytyczne konferencji ministrów budownictwa odnośnie wymagań dotyczących technicznych aspektów ochrony przeciwpożarowej instalacji elektrycznych.) uwzględniającej wymagania Parlamentu Europejskiego zawartych w wytycznych 98/24/EG rady z dnia 11.06.1998 zmienione poprzez wytyczne 98/48/EG z dnia 20.07.1998 (Abl. EG Nr. L 217 S.18).
6. PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe- Część 2-22: Wymagania szczegółowe- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
7. PN-IEC 60364:1999 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
8. PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
9. PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewn<sup>1</sup>trzn i na zewn<sup>1</sup>trzn budynku
10. PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
11. PN-EN 50171:2002 (U): Niezależne systemy zasilania
12. PN-EN 50272-2:2002 (U): Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych- Część 2: Baterie stacjonarne
13. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)



14. PN-EN 61347:2005 (norma wieloczęściowa) Urządzenia do lamp- Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego
15. PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach- Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych
16. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
17. PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.