

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	 <b>Pracownia Projektowa MOST</b> Wargowo 88 64-605 Wargowo
INWESTOR:	 <b>Prezydent Miasta Świnoujście</b> ul. Wojska Polskiego 1/5 72-600 Świnoujście

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	<b>BUDOWA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO</b>
ADRES INWESTYCJI:	<b>Świnoujście</b> Jednostka ewidencyjna: Miasto Świnoujście Obręb ewidencyjny: 0010 Świnoujście Numer działki ewidencyjnej: 209/8
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XVIII
ELEMENT PROJEKTU BUDOWLANEGO:	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKNIANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
BRANŻA:	<b>ELEKTRYCZNA</b>

<b>ZESPÓŁ PROJEKTOWY</b>				
branża	funkcja	imię i nazwisko	specjalność nr uprawnień	podpis
elektryczna	AUTO	mgr inż. Jakub Wróblewski	instalacyjno-inżynieryjna WKP/0255/POOE/15	

Data opracowania 25 czerwca 2024 r.	Element PB PT	Tom III/III	Egz. ...
----------------------------------------	------------------	----------------	-------------



# ST-1

## ROBOTY W ZAKRESIE OKABLOWANIA ORAZ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

**CPV 4531100-5 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych**

### **SPIS TREŚCI**

1.	WSTĘP .....	4
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej.....	4
1.2.	Zakres stosowania ST .....	4
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	4
1.4.	Określenia podstawowe .....	4
2.	MATERIAŁY. ....	6
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	6
2.2.	Odbiór materiałów na budowie.....	6
2.3.	Składowanie materiałów na budowie .....	6
2.4.	Materiały zastosowane w budowie projektowanych obiektów.....	7
3.	SPRZĘT .....	7
4.	TRANSPORT .....	7
5.	WYKONYWANIE ROBÓT .....	8
5.1.	Zasady wykonania robót .....	8
5.2.	Założenia szczegółowe przy wykonywaniu instalacji wewnętrznych.....	8
5.3.	Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.....	13
5.4.	Zakres wykonywanych robót.....	13
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	19
7.	OBMIAR ROBÓT .....	21
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	21
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	21
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	21

## 1. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych w obiektach realizowanych w ramach „Budowa budynku magazynowego - Świnoujście” .

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do realizacji i montażu urządzeń i elementów instalacji elektrycznych w poszczególnych obiektach na terenie Zakładu. Zakres robót:

- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych
- rozdzielnica główna RG,
- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalacja gniazd ogólnych,
- instalacja zestawów gniazd serwisowych,
- instalacja zasilania wentylatora kanałowego i łazienkowego,
- instalacja zasilania wentylatorów dachowych,
- instalacja zasilania bram elektrycznych,
- instalacja zasilania grzejników elektrycznych,
- instalacja zasilania podgrzewaczy wody,
- instalacja zasilania kabla grzejnego,
- instalacje odgromową,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- ochronę przeciwporażeniową
- główny, pożarowy wyłącznik prądu.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w budynku szatni.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

- Instalacja elektryczna (obiektu budowlanego) – zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów.
- Złącze instalacji elektrycznej – punkt, z którego energia elektryczna jest dostarczana do instalacji elektrycznej.
- Obwód (instalacji elektrycznej) – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód składa się z przewodów czynnych, przewodów ochronnych i związanych z nimi urządzeń rozdzielczych, sterowniczych i wyposażenia dodatkowego.
- Obwód rozdzielczy; wewnętrzna linia zasilająca (obiektu budowlanego) – obwód elektryczny zasilający rozdzielnicę.
- Obwód odbiorczy (obiektu budowlanego) – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe.

- Oprzewodowanie – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonek przewodów (kabli) lub przewodów szynowych.
- Przestrzeń instalacyjna – przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach; uwagi:
  - Przykładami są: przestrzeń wewnątrz ścian, podwieszonych sufitów, podsufitek i określonych rodzajów ram okien oraz ram drzwi i ościeżnic.
  - Specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jak również określona jako kanał.
- Rura instalacyjna – Część składowa zamkniętego układu oprzewodowania o okrągłym lub nieokrągłym przekroju poprzecznym do układania w niej przewodów izolowanych i/lub kabli instalacji elektrycznych, umożliwiającą ich wciąganie i/lub wymianę; uwaga. – Rury instalacyjne powinny być wystarczająco ściśle połączone ze sobą tak, aby przewody i/lub kable mogły być tylko wciągane, a nie wkładane z boku.
- Listwa instalacyjna – System zamykanych obudów; każda składająca się z podłoża i pokrywy, przeznaczony dla całkowitego osłonięcia prowadzonych przewodów izolowanych, kabli, sznurów oraz przystosowany do innego wyposażenia elektrycznego.
- Kanał kablowy – Element oprzewodowania prowadzony nad ziemią lub w ziemi, w podłodze lub nad poziomem podłogi, otwarty, przewietrzany lub zamknięty i mający wymiary nie pozwalające na wejście osób, aby umożliwić dostęp do rur instalacyjnych i/lub przewodów oraz kabli na całej swojej długości podczas montażu i eksploatacji.
- Korytka instalacyjne; korytka kablowe – podpora kablowa stanowiąca ciągle podłoże, z wygiętymi do góry bokami, bez przykrycia (perforowane lub bez perforacji).
- Drabinka instalacyjna; drabinka kablowa – podpora kablowa składająca się z szeregu poprzecznych elementów wsporczych, przymocowanych sztywno do głównych podłużnych członów nośnych.
- Wsporniki instalacyjne; wsporniki kablowe – poziome podpory kablowe mocowane tylko jednym końcem, rozmieszczone w odstępach od siebie, na których układa się przewody i/lub kable.
- Uchwyty instalacyjne; uchwyty kablowe – elementy rozmieszczone w określonych odstępach, służące do mechanicznego mocowania przewodu, kabla lub rury instalacyjnej.
- Urządzenia elektryczne; wyposażenie elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej, są to np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki..
- Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. w światło, ciepło, energię mechaniczną.
- Rozdzielnice i sterownice; aparatura sterownicza i rozdzielcza – urządzenia, przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, sterowanie, odłączanie, łączenie.
- Urządzenie przenośne – urządzenie, które podczas użytkowania może być łatwo przemieszczane z jednego miejsca na drugie przy podłączonym zasilaniu.
- Urządzenie ręczne – urządzenie przenośne przeznaczone do trzymania w ręce podczas jego normalnego użytkowania, przy czym silnik, jeżeli jest, stanowi integralną część tego urządzenia.
- Urządzenie stacjonarne – urządzenie nieruchome lub bez uchwytów mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane (masa min 18kg).
- Urządzenie stałe – urządzenie przytwierdzone do podłoża lub przymocowane w inny sposób w określonym miejscu.
- Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów.
- Główna szyna uziemiająca; główny zacisk uziemiający - szyna lub zacisk przeznaczone do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

#### Przewody i kable elektroenergetyczne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować przewody i kable zgodne z opisami na schematach rozdzielnic i opisami na planach instalacji umieszczonymi na rysunkach.

Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji poliwinylowej i przekroju żył dla instalacji oświetleniowej nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. Dla pozostałych instalacji w tym gniazd wtykowych przewody o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z rysunkami i opisem dokumentacji projektowej.

Na wewnętrzne linie zasilające oraz zasilanie większych odbiorników siłowych stosować przewody zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w projekcie.

#### Oprawy, osprzęt i urządzenia zabezpieczające

Przedstawione w projekcie oprawy oświetleniowe dobrano w celu zachowania podstawowych wymogów Inwestora oraz technologicznych wymagań w zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń. Wykonawca dobierze odpowiednie oprawy od tego lub dowolnego innego dostawcy (dystrybutora) z zapewnieniem standardów nie gorszych od przedstawionych w projekcie.

Osprzęt powinien być dostosowany: do typu przewodów i kabli, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

#### Materiały instalacji piorunochronnej

Instalację odgromową należy wykonać przy użyciu typowego osprzętu instalacyjnego. Zwody i przewody odprowadzające należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym Ø 8 mm. Uziom otokowy bednarką ocynkowaną 30x4mm. Wszystkie materiały cynkowane ogniowo.

### 2.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

### 2.3. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, rozdzielnice, źródła światła, oprawy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

## 2.4. Materiały zastosowane w budowie projektowanych obiektów.

Wszystkie podstawowe materiały zawarte są w projektach poszczególnych obiektów w punkcie „Zestawienie podstawowych materiałów”.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscach tych robót, jak też czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem ilości i typów wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Roboty elektryczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu sprzętu typu:

- elektronarzędzia,
- rusztowania ramowe, drabiny.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

## 4. TRANSPORT

Wszystkie środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn o dużej masie jednostkowej lub znacznym gabarycie.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty i materiały przed przemieszczaniem. Załadunek i wyładunek prowadzić za pomocą dźwignic, żurawi itp. zapewniając bezpieczeństwo dla ludzi oraz przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Przemieszczanie w magazynach odbywać za pomocą wózków lub rolek.

Na wszystkich etapach transportu i przemieszczania tego typu urządzeń i materiałów należy bezwzględnie przestrzegać aktualnych przepisów bhp.

Zwraca się uwagę na przepisy dotyczące ręcznego przenoszenia ciężarów.

Ponadto należy zwracać uwagę na zalecenia poszczególnych wytwórców materiałów i urządzeń, a w szczególności:

- transportowane materiały i urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami, wstrząsami i samo przemieszczaniem się w ładowni,
- na czas transportu zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć urządzenia czułe, delikatne, wystające poza gabaryty urządzenia podstawowego itp.,
- materiały i urządzenia ładować i wyładowywać nie narażając na uszkodzenia, ubytki itp.

Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem unikając tym samym magazynowania pośredniego oraz dodatkowego transportu z magazynu budowy.

Kable transportować zachowując warunki:

- Przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach, przy małych długościach w kręgach, przy czym masa kręgu nie może przekraczać 80 kg, a średnica kręgu musi być większa od 40-krotności średnicy kabla, a temperatura otoczenia wyższa od 4° C.
- Dopuszcza się przewóz bębnow kablowych na samochodach i przyczepach innych, lecz bębny muszą być ustawione na krawędzi tarcz odpowiednio zabezpieczonych do dna przed przetaczaniem.

- Niedopuszczalne jest układanie bębnow „na płasko”. Kręgi z kablami układać poziomo. Przy przewożeniu kręgów kablowych przebywanie osób na skrzyni samochodu jest zabronione.
- Umieszczanie bębnow na samochodzie, jak i zdejmowanie należy wykonywać wyłącznie za pomocą żurawi. Swobodne staczanie bębnow , jak i zrzucanie kręgów jest zabronione.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady wykonania robót

Przy wykonywaniu instalacji elektroenergetycznych zapewniona musi zostać ochrona ludzi, pomieszczeń od niebezpieczeństw, takich jak:

- porażenie prądem elektrycznym,
- nadmiernym wzrostem temperatury w instalacji mogąym spowodować pożar lub inne szkody,
- prawidłowe działanie instalacji elektrycznej zgodnie z przeznaczeniem.

Spełnienie tych wymagań zostanie zapewnione przez zastosowanie następujących kryteriów:

- przekrój przewodów został określony stosownie do:
  - ich dopuszczalnej maksymalnej temperatury (dopuszczalnej wielkości obciążenia),
  - dopuszczalnego spadku napięcia,
  - oddziaływań elektromechanicznych mogących powstać podczas zwarć,
  - oddziaływań mechanicznych na które przewody mogą być narażone.
  - odpowiedni wybór przewodów i sposób ich instalowania do warunków pracy uzależniono od:
    - właściwości środowiska (klimatyczne warunki otoczenia),
    - dostępności do przewodów (instalacji) dla ludzi i zwierząt,
    - oddziaływań mechanicznych (uderzenia, wibracje), na które mogą być narażone przewody,
    - napięcia.
- rodzaje zabezpieczeń urządzeń dobrano, aby spełniały założone funkcje i chroniły przed skutkami:
  - przeciążenia,
  - zwarcia,
  - przepięcia,
  - obniżenia wartości napięcia,
- wyposażenie zastosowane w instalacji elektroenergetycznej spełnia wymagania norm oraz posiadają odpowiednie parametry techniczne:
  - napięcie dobrano do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych, jak również do mogących wystąpić przepięć,
  - prąd uwzględniono na maksymalne prądy robocze oraz uwzględniono prądy mogące wystąpić w warunkach zakłóceń,
  - dobrano obciążenia na podstawie parametrów technicznych dostosowanych do normalnych warunków eksploatacji.

### 5.2. Założenia szczegółowe przy wykonywaniu instalacji wewnętrznych.

#### Założenia ogólne

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,

- montaż rur, sprzętu i osprzętu,
- układanie i łączenie przewodów,
- podejścia do opraw oświetleniowych i gniazd 1-f,
- podejścia do innych odbiorników,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrona antykorozyjna.

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

Wszystkie obwody gniazd 1-f i opraw oświetleniowych zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi z członem różnicowo-prądowym 30mA.

Konstrukcje i uchwyty przewidziane do ułożenia instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp.(wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami dlatego należy wykonywać je w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami tam gdzie występują różne atmosfery powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów. Przejścia kablami i przewodami między strefami pożarowymi muszą być zabezpieczone odpowiednimi środkami przeciwpożarowymi.

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny: rozgałęźniki różnego rodzaju, łączniki instalacyjne, gniazda wtyczkowe. We wszystkich pomieszczeniach stopień ochrony co najmniej IP44. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie. Do mocowania sprzętu i osprzętu wykorzystać kołki i śruby rozporowe oraz kołki wstrzeliwane.

W przypadku odbiorników które mają wyprowadzone na zewnątrz przewody (grzejniki elektryczne, podgrzewacze wody, podgrzewacze rurociągu wodnego) ponieważ ich przyłączenie nie zostało opracowane w projekcie ze względu na brak danych, sposób ich podłączenia należy uzgodnić z projektantem przy nadzorze autorskim.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania 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. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód ochronny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Podłoża do układania na nim przewodów powinny być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Mocowanie klamerkami należy wykonać w odstępach około 50cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody które wymagają łączenia w puszcze. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywkami lub w inny sposób zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w łączach płyt itp. bez stosowania osłon z rur. Ponieważ w pomieszczeniach wilgotnych osprzęt musi być co najmniej klasy IP44, przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie i aparatach za pomocą dławic(dławików).

Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu. Powłoka przewodu kabelkowego powinna być ucięta równo z wewnętrzną ścianką obudowy osprzętu, sprzętu, aparatu lub odbiornika. Po dokręceniu dławic zaleca się je dodatkowo uszczelnić kitem lub inną masą.

Przewody ochronne przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub do nieruchomych przedmiotów metalowych należy wykonywać w sposób stały. Przerwanie lub rozluźnienie tych

połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi. Połączenia stałe można wykonywać przez spawanie, spajanie na zimno, spajanie termiczne lub docisk śrubowy. Połączenia poprzez zbrojenia konstrukcji żelbetowych lub połączenia przewodów ochronnych ze zbrojeniem konstrukcji żelbetowych należy wykonywać przez spawanie. Przewody z gołej linki należy łączyć połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10cm.

Przewody z gołego drutu przy połączeniach wyrównawczych należy łączyć połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10cm, lub połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm. Przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym na zakładkę o długości najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, bądź połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10cm.

Połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10mm(gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją.

Połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby: nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem.

Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Połączenia przewodów ochronnych izolowane lub gołe z drutów, linek i taśm należy przyłączać do części objętych połączeniami wyrównawczymi za pomocą objemek dwuśrubowych zaopatrzonych w zacisk przyłączeniowy.

Połączenia te należy wykonywać w miejscach łatwo dostępnych do oględzin, i każde z tych połączeń szczególnie starannie zabezpieczyć przed korozją.

Przyłączanie przewodów ochronnych do przewodów uziemiających powinny spełniać wszystkie warunki opisane wyżej oraz dodatkowo przewód uziemiający należy prowadzić najkrótszą drogą i łączyć z uziomem przez spawanie.

W pomieszczeniach tam gdzie występuje rurociągi wodne oraz armatura metalowa należy zastosować połączenia wyrównawcze ochronne miejscowe.

Ochronę antykorozyjną należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w opracowaniu WTWiO tom III.

### Instalacja oświetleniowa

Podejścia do opraw oświetleniowych i gniazd należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Uchwyty do opraw montowane w stropach na budowie należy mocować przez wkręcanie do zabetonowanej puszkii sufitowej przystosowanej do tego celu, wkręcenie w metalowy kołek rozporowy lub w betonowanie. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N.

Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.

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

Oświetlenie pomieszczeń musi spełniać wymagania obowiązującej normy:

- komunikacja: 150lx,
- pomieszczenia techniczne: 200lx,
- pomieszczenia sanitarne: 200lx,

- pomieszczenia magazynowe: 100lx,
- pomieszczenia biurowe: 500lx
- pracownie konserwatorskie do 1000 lx

Do osiągnięcia wartości natężenia oświetlenia szczególnie w pomieszczeniach biurowych i pracowniach konserwatorskich należy stosować dodatkowe uzupełniające oprawy oświetlenia miejscowego zasilane z obwodów gniazd wtyczkowych.

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

Wszystkie przewody układać prostopadle i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie poprzez łączniki podtynkowe zainstalowane w oświetlanym pomieszczeniu. Stopień ochrony łączników oświetleniowych w pomieszczeniach wilgotnych powinien być min. IP44. Instalację oświetlenia wykonać przewodem typu minimum YDY(żo) 3x1,5mm. Układ pracy instalacji oświetleniowej: TNS.

Oświetlenie pomieszczeń zaprojektowano oprawami wewnętrznymi o różnej mocy źródeł.

Zasilanie opraw oświetleniowych zostanie wykonane z rozdzielnic strefowych.

Oprawy oświetlenia awaryjnego są wydzielonymi oprawami oświetlenia podstawowego. W oprawach oświetlenia awaryjnego należy zainstalować wewnętrzne źródło zasilania zapewniające działanie oprawy przez okres min. 1h po zaniku napięcia zasilania podstawowego. Zasilanie opraw oświetlenia awaryjnego wykonać z tych samych obwodów co oświetlenie podstawowe. W pomieszczeniach, w których instalowane są oprawy dekoracyjne np. żyrandole, kinkiety o braku możliwości zainstalowania wewnętrznych źródeł zastosować specjalne oprawy oświetlenia awaryjnego – kierunkowego – ewakuacyjnego. Do każdej oprawy oświetlenia awaryjnego należy doprowadzić czwartą żyłę w celu kontroli napięcia zasilania w rozdzielnicy. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy zainstalować nad każdym wejściem do obiektu, jako oświetlenie kierunkowe dróg ewakuacyjnych. Ostateczną lokalizację oświetlenia kierunkowego uzgodnić ze służbami p.poż.

Oprawy oświetleniowe należy montować w sposób i w miejscu określonym w projekcie.

#### Osprzęt instalacyjny.

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie w ślepych otworach na zaprawie gipsowej.

Łączniki montować obok drzwi w strefie pionowej tak, aby środek najwyżej położonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115cm ponad gotową powierzchnia podłogi.

Gniazda wtyczkowe i łączniki instalacyjne instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na wysokości 105cm ponad gotową powierzchnię podłogi.

Łączenia przewodów należy wykonywać w aparatach, w osprzęcie instalacyjnym i w puszkach rozgałęźnych. Nie wolno stosować połączeń skręcanych w tynku.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku stosowania 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 uniemożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

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

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zakończone zaprasowanymi tulejkami lub ocynkowane.

### Połączenia wyrównawcze.

W pomieszczeniach wilgotnych budynku projektuje się wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych. Połączenia wykonać przewodem typu minimum YLy 1x4mm<sup>2</sup> o kolorze izolacji żółto-zielonym. Przewody układać w rurkach instalacyjnych na tynku i pod tynkiem pomieszczeń. W miejscu nie pogarszającym estetykę pomieszczenia należy zainstalować miejscową szynę połączeń wyrównawczych – zestaw zacisków. Do szyny należy przyłączyć wszystkie metalowe urządzenia, elementy wyposażenia i instalacje wchodzące lub przechodzące przez pomieszczenie. Połączenia wykonać jako skręcane. Miejscową szynę połączeń wyrównawczych połączyć przewodem minimum YLy 1x6mm<sup>2</sup> z główną szyną uziemiającą zainstalowaną w rozdzielnicy TG. Każdą z miejscowych szyn połączeń wyrównawczych dodatkowo połączyć z przewodem uziemiającym wyprowadzonym z uziomu otokowego budynku. W pomieszczeniach w których zostanie zainstalowany specjalistyczny sprzęt komputerowy zostanie dodatkowo zastosowana instalacja połączeń wyrównawczych funkcjonalnych

W rozdzielnicach głównych należy wykonać główne połączenia wyrównawcze. W rozdzielnicy takiej należy zainstalować główną szynę uziemiającą jako zestaw zacisków. Do głównej szyny uziemiającej należy przyłączyć:

- instalacje rurowe metalowe wchodzące do budynku,
- elementy konstrukcyjne budynku,
- żyłę PEN kabla zasilającego,
- przewód uziemiający,
- miejscowe szyny połączeń wyrównawczych

Główne połączenia wyrównawcze z wyjątkiem przewodu uziemiającego i żyły kabla zasilającego wykonać przewodem minimum YLy 1x6mm<sup>2</sup> układanym pod tynkiem lub na tynku. Warstwa tynku powinna mieć grubość przynajmniej 5mm. Przewód układać prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Wszystkie połączenia powinny zostać wykonane jako skręcane. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem o żółto – zielonej barwie izolacji.

Przekroje przewodów podano jako minimalne, które należy stosować. Właściwe przekroje przewodów wyrównawczych podano w projekcie, przy czym przekroje podane w projekcie nie mogą być mniejsze od przekrojów minimalnych podanych w niniejszej specyfikacji technicznej.

### Ochrona odgromowa

Instalację odgromową należy wykonać przy użyciu typowego osprzętu instalacyjnego.

Do ochrony odgromowej budynku zastosowano:

- jako zwody poziome: drut ocynkowany Ø8 mm
- jako przewody odprowadzające: drut ocynkowany Ø8 mm
- jako przewody uziemiające: bednarkę ocynkowaną 30x4mm
- jako uziomy: poziomy otokowy - bednarkę ocynkowaną 30x4mm
- pionowy szpilkowy o dł. jednej szpilki 9m.
- naturalne metalowe rurociągi wodne

Pręty do zwodów poziomych powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.

Zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych. Zwody poziome niskie powinny tworzyć na dachu siatkę, o wymiarach nie większych niż podanych w dokumentacji projektowej. Układ musi być zgodny z załączoną dokumentacją.

Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnie dachu, należy wyposażyć w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu. Przy

plastikowych kominkach (wywiewkach kanalizacji) należy wykonać zwody pionowe (igliczki z drutu FeZn Ø 8 mm).

Wszystkie metalowe części budynku znajdujące się na powierzchni lub nad powierzchnią należy połączyć z najbliższym zwodem w sposób bezpośredni (kominki stalowe, drabinki, wciągi, wyłazy, rynny, attyki itp.)

Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamów (promień zginania nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy zastosować kompensację. Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodne z normami. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania.

Przewody odprowadzające zewnętrzne należy instalować na stałe przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych, odległości pomiędzy wspornikami nie mogą być większe od 1,5m.

Przewody odprowadzające prowadzone są po trasie o zmieniającym się kierunku dlatego należy wykonać je jak pokazano w dokumentacji.

Długość pętli cofniętej powinna spełniać wymagania  $L < 10x$ . Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako śrubowe, zaciskane lub spawane.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać za pomocą zacisków probierczych, usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonywać w sposób rozłączany za pomocą zacisków probierczych. Zaleca się aby zacisk usytuować na wysokości od 0.3 do 1.8m. nad ziemią.

Uziomy sztuczne wykonano jako mieszane poziome-otokowe i pionowe-szpilkowe.

Uziomy otokowe należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0.8m. i w odległości nie mniejszej niż 1m. od zewnętrznej krawędzi budynku.

Rowy w których układa się uziomy, należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu.

Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi.

Uziom otokowy należy połączyć z uziomami szpilkowymi przez przyspawanie płaskownika uziomu z dwóch stron do pręta uziomu szpilkowego. Spoinę po oczyszczeniu należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym.

Uziom mieszany powinien posiadać oporność mniejszą od  $5\Omega$ .

### 5.3. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Napięcie znamionowe sieci i instalacji odbiorczej 230/400V, 50Hz wg PN-IEC 60038:1999 i PN-EN 50160:1998

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- dla urządzeń 230/400V –samoczynne wyłączenie zasilania wykonane zgodnie z wymaganiami poszczególnych arkuszy normy PN-IEC 60364,
- dla rozdzielnic – II klasa ochronności,

Układ zasilania przyjęto jako TN-S, dla instalacji odbiorczej.

## 5.4. Zakres wykonywanych robót

### Wewnętrzna linia zasilająca

Zasilanie rozdzielnic RG doprowadzić z istniejącej rozdzielnic stacji transformatorowej (GRNN) poprzez projektowaną szafkę przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP-S). W GRNN należy zabudować listwowy rozłącznik bezpiecznikowy i wyprowadzić linię kablową typu YAKY 4x70mm<sup>2</sup>. Linię zabezpieczyć wkładkami gG 80A. Linię wprowadzić do projektowanej szafki PWP-S. Dalej, z PWP-S wyprowadzić linię kablową w kierunku RG.

Stosować kable z izolacją na napięcie 0,6/1,0 kV/kV.

Kabel układać bezpośrednio w ziemi na głębokości 0,7m w obsypce z piasku po 10cm z każdej strony i nakryć folią niebieską szer. 30cm. Folię ochronną układać na wysokości 25cm – 35cm nad kablem. Zachować odległość minimum 0,5m od budynków i krawężników. Przy skrzyżowaniach z innymi elementami uzbrojenia podziemnego oraz pod jezdniami i wjazdami kable nn układać w rurach osłonowych o średnicy Ø110 wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), przeznaczonych do układania w ziemi i odpornych na obciążenia transportowe. Końce rur lokalizować minimum 0,5m za krawężnikami, w miejscach łatwo dostępnych dla służb technicznych. Kabel zaopatrzyć w opaski z obowiązującym opisem maksymalnie co 10m.

Linię kablową należy wykonać zgodnie z wykonać zgodnie z normami:

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Współrzędne charakterystycznych punktów projektowanego kabla

L.p.	X	Y
en1	5974091,04	5450604,92
en2	5974100,46	5450614,79
en3	5974107,80	5450614,51
en4	5974109,92	5450610,01
en5	5974150,11	5450588,32
en6	5974164,64	5450584,72
en7	5974169,68	5450580,41
en8	5974195,31	5450566,34
en9	5974201,86	5450563,84
en10	5974209,44	5450559,89
en11	5974210,45	5450560,92

### Przeciwpożarowy wyłącznik prądu - zestaw

W obiekcie projektuje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP typu CX2004 100A (CX2004-R-3P-100A-BK- OPDP-KS2.W) składający się z:

- urządzenia wykonawczego UW w obudowie naściennej zewnętrznej zawierającej aparat typu rozłącznik o prądzie znamionowym 100A oraz urządzenia pomocnicze i sterujące; szafę PWP-S projektuje się na ścianie zewnętrznej budynku w miejscu wskazanym na rzucie obiektu,
- urządzenia uruchamiającego UW PWP typ PWP1-230V – przycisk PWP-P zaprojektowany na ścianie zewnętrznej przy głównym wejściu do części socjalnej,
- urządzenia sygnalizacyjnego US PWP typ SO/PWP-230V – przycisk PWP-P.

Szafę przeciwpożarowego wyłącznika prądu w wersji naściennej projektuje się na ścianie obiektu w miejscu wprowadzenia linii zasilającej. Przycisk sterujący oraz sygnalizację należy zainstalować przed głównym wejściem do części socjalnej obiektu. Zadziałanie wyłącznika spowoduje wyłączenie zasilania w całym budynku.

Okablowanie do przycisków pożarowych oraz sygnalizacji wykonać przewodem HDGs 5x1,5 PH90.

Zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu musi posiadać certyfikaty:

- Krajowa Ocena Techniczna,
- Krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych,
- Krajowa Deklaracja Właściwości Użytkowych.

### Rozdzielnica RG

Rozdzielnicę RG zlokalizowano w hali magazynowej w pobliżu części socjalnej. Rozdzielnicę wykonać w szafie:

- wolnostojącej, stalowej
- o wymiarach 2,06m x 0,6m x 0,3m (wys. x szer. x głęb.)
- stopień ochrony min. IP30,
- klasa izolacji I,
- napięcie znamionowe AC 400 V, 50Hz.
- prąd znamionowy 1200A.

Rozdzielnicę posadowić na cokole o wysokości 10cm.

Rozdzielnicę wyposażać w główny rozłącznik mocy 250A oraz lampki kontroli napięcia, zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi B 6A.

W rozdzielnicy RG zainstalować iskiernikowe ograniczniki przepięć klasy B+C ograniczające przepięcia do poziomu 1,5kV o prądzie wyładowczym 100kA.

W RG wykonać rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N. Punkt rozdziału uziemić poprzez połączenie przewodem uziemiającym w postaci bednarki ocynkowanej 30x4mm z uziomem otokowym. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5Ω.

### Instalacja oświetleniowa wewnętrzna

Instalację oświetleniową podstawowego budynku wykonać przewodami typu YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> i zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi B 10A. Oświetlenie awaryjne wykonać przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> i zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym B 10A.

Oświetlenie podstawowe magazynów i pomieszczeń technicznych wykonać za pomocą opraw przemysłowych ze źródłem typu LED o mocy 55W/9050lm, o stopniu ochrony IP20 i I klasie izolacji. Oprawy montować na wysokości ok 4,5m za pomocą linek/łańcuszków zwieszakowych poniżej konstrukcji dachu lub bezpośrednio do sufitu w zależności od pomieszczenia. Oświetlenie łazienek, toalet i ciągów komunikacyjnych wykonać za pomocą opraw natynkowych typu LED o mocy 24W/2300lm, stopniu ochrony IP54 i I klasie izolacji.

Oświetlenie awaryjne magazynów wykonać na oprawach ze źródłem LED o mocy 9,3W/1000lm, Oprawy montować na wysokości ok 4,5m za pomocą linek/łańcuszków zwieszakowych poniżej konstrukcji dachu. Oświetlenie awaryjne pomieszczenia technicznego, pomieszczeń magazynowych (w części socjalnej), łazienek i ciągów komunikacyjnych wykonać na oprawach natynkowych ze źródłem LED o mocy 2W/250lm. Oprawy montować bezpośrednio do sufitu. Nad wszystkimi drzwiami wyjściowymi, wewnątrz hali zamontować oprawy ewakuacyjne z piktogramem ze źródłami LED o mocy 2W/250lm. Oprawy z piktogramami montować także we wskazanych miejscach w ciągach komunikacyjnych. Ponadto, nad wszystkimi drzwiami, na zewnątrz budynku zawiesić oprawy LED o mocy 9,3W/1000lm z grzałką i czujnikiem ruchu. Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne o stopniu ochrony IP65 i I klasie izolacji. Wszystkie oprawy oświetlenia podstawowego o neutralnej barwie światła 4000K. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażać w moduły awaryjne z czasem podtrzymania minimum 1 godzinę. Barwa światła awaryjnego – zimne 5700K.

Oświetlenie podstawowe magazynów załączane osobnymi przekaźnikami bistabilnymi 16A montowanymi w rozdzielnicy. Każdym przekaźnikiem sterują przyciski samopowrotne (monostabilne) w kasie z tworzywa o stopniu ochrony IP66 montowane przy drzwiach na

wysokości ok. 1,3m. Do kaset z przyciskami doprowadzić przewód typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Oprawy oświetleniowe zamontowane na zewnątrz budynku, nad drzwiami wejściowymi powinny być sterowane za pomocą czujników zmierzchowych. Oświetlenie podstawowe części socjalnej załączane będzie za pomocą klasycznych łączników 10A i stopniu ochrony IP44.

Na zewnątrz budynku, na wysokości ok. 5m należy zamontować naświetlacze asymetryczne ze źródłem światła typu LED o mocy 68W/9559lm, neutralnej barwie światła – 4000K, klasie ochrony IP66 i I klasie ochronności. Aby nie oślepiać nawigatorów statków, kąty nachylenia naświetlaczy muszą być 0°. Po uruchomieniu oświetlenia zewnętrznego należy ocenić poziom oślepiania na linii brzegowej. Jeżeli po ocenie okaże się, że oślepianie jest zbyt duże, na naświetlacze należy założyć odpowiednie osłony.

Natężenie oświetlenia powinno wynosić min.:

- magazyny – 200lx na podłodze
- korytarze i ciągi komunikacyjne – 100lx na podłodze,
- łazienki, toalety, pomieszczenia socjalne – 200lx na podłodze,
- pomieszczenia techniczne – 200lx na podłodze,
- drugi ewakuacyjne (oświetlenie awaryjne) – min. 1lx.

#### Instalacja gniazd wtykowych

Instalacje gniazd wtykowych 1-faz. wykonać przewodem typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> układanym pod tynkiem, minimalna warstwa tynku na przewodzie – 5mm. Wszystkie zaprojektowane gniazda wyposażone powinny być w styk ochronny (gniazda wtykowe montować bolcem do góry). Gniazda montować na wysokościach:

- korytarz, pomieszczenia socjalne – 0,2m od podłogi,
- łazienki, kotłownia – 1,3m od podłogi.

Połączenia instalacji wykonać w puszkach pod gniazdami. Wszystkie gniazda powinny posiadać minimum IP44 (klapka z przesłoną styków). Stosować gniazda 16A, 250V.

#### Instalacja gniazd serwisowych

W hali sortowni zainstalować zestawy gniazd serwisowych. Zestawy zamocować we wskazanych miejscach na wysokości ok 1,3m. Zestawy podzielono na trzy obwody, każdy zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym C 32A. Obwody wykonać przewodami typu YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>.

W skład jednego zestawu wchodzi:

- 2x gniazdo 16A, 230V, 1f,
- gniazdo 16A, 230/400V, 3f,
- gniazdo 32A, 230/400V, 3f,
- zabezpieczenie jednobiegunowe B 16A dla gniazd 1f,
- zabezpieczenie trzybiegunowe C 16A dla gniazd 3f.

Parametry techniczne całego zestawu:

- napięcie znamionowe 230/400V, ~50Hz,
- prąd znamionowy 32A,
- stopień ochrony IP44,
- klasa ochronności II.

#### Instalacja zasilania wentylatorów dachowych

Budynek wyposażony zostanie w trzy wentylatory dachowe o mocy 100W każdy zlokalizowane w dużych pomieszczeniach magazynowych nr 6, 7, 8.

Do zasilania wentylatorów przewidziano 1 obwód zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce C 10A. Obwód zasilania wentylatorów wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Sterowanie wentylatorami zgodnie z projektem wentylacji. Sposób sterowania zgodnie z wytycznymi producenta.

#### Instalacja zasilania wentylatora dachowego – pomieszczenie nr 9

Pomieszczenie magazynowe nr 9 wyposażone zostanie w wentylator dachowy o mocy 1100W.

Do zasilania wentylatora przewidziano 1 obwód zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce C 10A. Obwód zasilania wentylatora wykonać przewodami typu YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup>.

Sterowanie wentylatorami zgodnie z projektem wentylacji. Sposób sterowania zgodnie z wytycznymi producenta.

#### Instalacja zasilania wentylatorów kanałowych

Budynek zostanie wyposażony w dwa wentylatory kanałowe o mocy 438W i 30W.

Do zasilania obu wentylatorów przewidziano 1 obwód zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce C 10A. Obwód zasilania wentylatora wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Sterowanie wentylatorami zgodnie z projektem wentylacji. Sposób sterowania zgodnie z wytycznymi producenta.

#### Instalacja zasilania bram automatycznych

Budynek wyposażony zostanie w trzy bramy automatyczne. Na każdy system automatycznego otwierania i zamykania przewidziano 1kW.

Do zasilania bram przewidziano 1 obwód zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce C 25A. Obwód zasilania bram wykonać przewodami typu YDYżo 3x6mm<sup>2</sup>.

Sposób sterowania za pomocą systemowych przycisków zgodnie z wytycznymi producenta.

#### Instalacja zasilania grzejników elektrycznych

Część socjalna budynku zostanie wyposażony w trzy grzejniki elektryczne o mocy 1000W, 500W i 500W.

Do zasilania wszystkich grzejników przewidziano 1 obwód zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce C 16A. Obwód zasilania wentylatora wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Sterowanie grzejnikami zgodnie z projektem wentylacji. Sposób sterowania zgodnie z wytycznymi producenta.

#### Instalacja zasilania podgrzewaczy wody

Część socjalna budynku zostanie wyposażona w dwa podgrzewacze wody o mocy 2000W każdy.

Do zasilania podgrzewaczy przewidziano 2 indywidualne obwody zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi o charakterystyce C 16A. Obwody zasilania podgrzewaczy wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

#### Instalacja zasilania kabla grzejnego

Instalacja wodociągowa w budynku zostanie wyposażona w kabel grzejny o mocy 600W.

Do zasilania kabla grzejnego przewidziano 1 obwód zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce C 10A. Obwód zasilania kabla grzejnego wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Kabel zasilający zakończyć puszką przyłączeniową. Jeżeli kabel grzejny będzie posiadał standardową wtyczkę wówczas puszkę należy wymienić na gniazdo natynkowe 16A/250V, IP44.

Sterowanie kablem grzejnym zgodnie z projektem wentylacji. Sposób sterowania zgodnie z wytycznymi producenta.

### Główne trasy kablowe w budynku

Wewnątrz obiektów, przewody układać w korycie kablowym, a odgałęzienia w rurkach instalacyjnych. Zastosować koryto z blachy perforowanej o grubości 0,7mm. Wymiary koryta w ciągu głównym: 300mm x 60mm (szer. x wys.). Koryto mocować do ścian za pomocą odpowiednich wsporników ponad bramami. Rozstaw zawiesi zgodnie z zaleceniem producenta. Dla przewodów 3x1,5mm<sup>2</sup>, 3x2,5mm<sup>2</sup>, 3x6mm<sup>2</sup> 5x2,5mm<sup>2</sup> stosować rurki RL25, dla przewodów 5x10mm<sup>2</sup> stosować rurki RL37. Odgałęzienia przewodów wykonać w puszkach natynkowych.

W części socjalnej kable układać pod tynkiem. Minimalna warstwa tynku na przewodzie – 5mm.

Wszystkie trasy kablowe należy układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych do ścian, sufitów lub podłóg.

Wszystkie przejścia tras kablowych przez ściany wydzielenia pożarowego uszczelnić przegrodą ognioodporną o odporności ogniowej równej odporności wydzielenia przez które przechodzą trasy kablowe.

### Uziemienie i połączenia wyrównawcze

W obiekcie wykonać uziom fundamentowy. W tym celu wykorzystać taśmę stalową, ocynkowaną Fe/Zn 30x4mm i ułożyć w wykopie fundamentowym dłuższym bokiem „na sztorc” w uchwytach pozycjonujących.

W wyznaczonych miejscach z uziomu należy wyprowadzić przewody uziemiające pomiedziowane Fe/Cu 30x4mm i połączyć je z główną szyną uziemiającą (GSU) oraz punktem podziału sieci TN-C na TN-S zlokalizowanym w rozdzielnicy RG. Z uziomu wyprowadzić także przewody uziemiające (bednarka stalowa ocynkowana Fe/Zn 30x4mm) i w wyznaczonych miejscach połączyć z przewodami odprowadzającymi instalacji odgromowej za pomocą złącz probierczych (drut-bednarka). Złącze probiercze należy wykonać jako podtynkowe w skrzynce probierczej osadzonej w elewacji.

Rezystancja uziemienia nie może być większa niż 5Ω.

Z uziemienia otokowego wyprowadzić przewody uziemiające do:

- złącz probierczych instalacji odgromowej ZP,
- punkt podziału przewodu PEN na PE i N,
- głównej szyny uziemiającej GSU.

Wszystkie połączenia spawane chronić przed korozją masą bitumiczną (pod ziemią) lub wazeliną techniczną (na powietrzu).

Główną szynę uziemiającą (GSU) wykonać jako zestaw zacisków – minimum 10 na przewody 2,5-95mm<sup>2</sup> i 1 na płaskownik 30x4mm. GSU zamontować przy RG i przyłączyć do niej:

- przewód uziemiający wyprowadzony z uziomu otokowego w postaci bednarki Fe/Cu 30x4mm,
- szynę PE rozdzielnicy RG przewodem LY 95mm<sup>2</sup>,
- połączenia wyrównawcze główne przewodem LY 50mm<sup>2</sup>:
  - metalową instalację wodną – wodomierz powinien zostać zmostkowany,
  - metalową instalację ściekową,
  - metalową instalację centralnego ogrzewania,
  - metalową instalację gazową – sieć gazowa nie może być częścią instalacji uziemiającej, między miejscem przyłączenia przewodu wyrównawczego a wprowadzeniem rurociągu do ziemi powinna być założona wstawka izolacyjna, połączenie wyrównawcze może objąć instalację gazową w budynku do wstawki izolacyjnej, gazomierz powinien być zainstalowany między wstawką izolacyjną a wprowadzeniem rurociągu do ziemi,

- metalowe części konstrukcyjne obiektu (np. konstrukcja, dźwigary, prowadnice, metalowa elewacje itp.), o ile są dostępne,
- żyły zewnętrzne przewodów współosiowych, metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych do obiektu przewodów telekomunikacyjnych
- ewentualne przewody uziemień funkcjonalnych,
- ewentualne szyny wyrównawcze miejscowe przewodem LY 50mm<sup>2</sup>.

Połączenia wyrównawcze dodatkowe między częściami przewodzącymi dostępnymi (np. obudowy urządzeń elektrycznych) lub między częściami przewodzącymi dostępnymi i obcymi (np. metalowe konstrukcje, rurociągi) wykonać przewodem LY 6mm<sup>2</sup>.

Połączenia wykonać jako skręcane. Przewody o zielono-żółtej barwie izolacji.

#### Instalacja odgromowa

W miarę możliwości, w instalacji odgromowej wykorzystać elementy konstrukcyjne obiektu. Wg projektu architektonicznego i konstrukcji, pokrycie dachu stanowią płyty warstwowe. Płyta powinna być złożona z blach o grubości min. 0,5mm i wypełniona izolacją niepalną.

Jako zwody poziome wykorzystać pokrycie dachu – blachę stalową o grubości min. 0,5mm. Przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowego, ocynkowanego Ø8mm i układać pod izolacją w rurce odgromowej. Zapewnić połączenia elektryczne pomiędzy przewodami odprowadzającymi a blachą na płytach dachowych oraz między wszystkimi arkuszami blach na płytach dachowych.

Do zwodów poziomych przyłączyć wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne i wykończeniowe dachu (np. rynny, świetliki, wywietrzaki, drabiny itp.)

Na dachu zostaną zainstalowane elektryczne urządzenia wentylacyjne. Urządzenia te należy chronić przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym poprzez zamontowanie iglicy odgromowej o 3m na podstawie stalowej. Iglicą przymocować bezpośrednio do dachu zapewniając galwaniczne połączenie. Zachować odstęp izolacyjny 55cm od chronionego urządzenia.

Przewody odprowadzające połączyć z przewodami uziemiającymi w złączu probierczym.

#### Ochrona przeciwprzepięciowa

Zaprojektowano wielostopniowy system ochrony przepięciowej.

W istniejącej stacji transformatorowej powinny zostać zainstalowane ograniczniki przepięć klasy B zapewniające ochronę do poziomu 2,5kV.

W rozdzielniczy głównej RG obiektu należy zainstalować iskiernikowe ograniczniki przepięć klasy B+C, ograniczające przepięcia do poziomu 1,5kV.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Zastosowane materiały powinny posiadać:

- obudowy rozdzielnic – II stopień ochrony
- osprzęt - stopień ochrony IP (44) (54) (65),
- oprawy oświetleniowe - stopień ochrony IP (44) (54) (65),
- przewody - napięcie izolacji 450/750 V,
- korytka kablowe - zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym,
- taśma uziemiająca, - zabezpieczenie przed korozją.

Każda instalacja podczas montażu i/lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji, powinna być poddana, tak daleko jak to jest możliwe, oględzinom i próbom w celu sprawdzania, czy zostały spełnione wymagania normy PN-IEC 60364-6-61.

Sprawdzanie powinno być wykonane przez osobę wykwalifikowaną, kompetentną w zakresie sprawdzania. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem.

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, łącznie z pomiarami odstępów, np. w przypadku stosowania ochrony z użyciem przegród lub obudów, barier lub umieszczeniem instalacji poza zasięgiem ręki;

- obecność przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się pożaru i ochrony przed skutkami działania ciepła;
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia;
- istnienie i prawidłowe umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących;
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych;
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji;
- oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.;
- pewność połączeń przewodów;
- dostęp do urządzeń, umożliwiający wygodną ich obsługę, identyfikację i konserwację.

Próby:

- ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych – zaleca się wykonanie próby z użyciem źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu od 4V do 24V w stanie bezobciążeniowym i prądem co najmniej 0.2A.
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – należy ją zmierzyć między kolejnymi parami przewodów czynnych oraz między każdym przewodem czynnym a ziemią; do 500V włącznie (bez SELV i FELV) napięcie probiercze prądu stałego 500V (obciążenie prądowe 1mA) rezystancja izolacji  $>0.5M\Omega$ ;
- sprawdzanie samoczynnego wyłączenia zasilania dla układu TN poprzez sprawdzenie pomiaru impedancji pętli zwarciowej która należy wykonać przy częstotliwości znamionowej obwodu zgodnie z załącznikiem D, sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego, prądów nastaw i prądu znamionowego bezpieczników oraz wykonanie prób urządzeń różnicowo-prądowych zgodnie z właściwą normą, pomiar rezystancji przewodów ochronnych polegający na przeprowadzeniu pomiaru między każdą częścią przewodzącą dostępną a najbliższym punktem głównego przewodu wyrównawczego i dodatkowego.
- próby działania – zespoły takie jak rozdzielnice, napędy, urządzenia sterownicze, blokady, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, czy są one właściwie zamontowane, zgodnie z odpowiednimi wymaganiami niniejszej normy.
- urządzenia ochronne, jeżeli to konieczne, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, że są prawidłowo zainstalowane i nastawione,
- próby wytrzymałości elektrycznej
- sprawdzenie spadku napięcia\*
- pomiary instalacji odgromowej częściowe w czasie budowy i odbiorcze. Badanie obejmuje następujące czynności:
  - oględziny,
  - sprawdzenie ciągłości połączeń,
  - pomiar rezystancji uziemienia.

Należy skontrolować za pomocą pomiarów rezystywności gruntu przyjmowanych do szacunkowych obliczeń rezystancji uziemienia.

Pomiary rezystancji uziomów naturalnych należy wykonać przed przyłączeniem przewodów uziemiających z uziomami sztucznymi. Pomiary należy wykonać metoda mostkowa lub techniczna. Pomiary rezystancji uziomów otokowych należy wykonać przed przyłączeniem z innymi uziomami. Pomiary należy wykonać metoda mostkowa lub techniczna. Liczba punktów pomiarowych P określić należy z zależności:  $P > 0.01 \times L + 2$  (L-obwód obiektu).

Do uziomu otokowego należy dołączyć uziomy szpilkowe.

Należy pamiętać że przy odbiorach częściowych dla robót ulegających zakryciu należy dokonać ich kontroli. Kontroli podlegają sprawdzenia właściwych przekrojów przewodów uziemiających i prawidłowości połączeń. Sprawdzenie instalacji uziemiającej w wykopach przed ich zasypaniem.

Przy odbiorze końcowym rezystancja wszystkich uziomów, których przewody uziemiające wyposażone są w zaciski kontrolne, powinna być zmierzona metodą mostkową, techniczną lub mostkiem udarowym.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Niezależnemu Inżynierowi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty.

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poszczególnych faz robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonywanych prób montażowych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- dokumenty (certyfikaty) stwierdzające dopuszczenie do stosowania w kraju aparatów i urządzeń, ewentualne deklaracje zgodności z obowiązującymi rozporządzeniami, stanowiące podstawę dopuszczenia do stosowania na terenie kraju.

Po wykonaniu robót należy wykonać następujące pomiary i sprawdzenia:

- pomiar i sprawdzenie obwodu obejmujący: określenie obwodu, oględziny instalacji, sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach, pomiar rezystancji izolacji i ciągłości obwodu,
- próba działania wyłącznika różnicowego,
- pomiar impedancji pętli zwarcia,
- badanie i pomiar instalacji uziemiającej obejmujący oględziny dostępnych części instalacji i pomiar rezystancji elementów instalacji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ustalenia dotyczące podstawy płatności powinny być podane w umowie na wykonanie prac.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. dz.u.nr75, poz.690 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie rozdział 8 Instalacja elektryczna

PN-IEC 60364-4-42	Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
PN-IEC 60364-4-43	Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-47	Postanowienie ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-443	Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-473	Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482	Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
PN-IEC 60364-5-53	Aparatura łączeniowa i sterownicza
PN-IEC 60364-5-54	Uziemienia i przewody ochronne
PN-E-05033	Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-6-61	Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 60364-4-41	Ochrona przeciwporażeniowa
PN-86/E-05003/01/02/03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-IEC 61024-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-IEC 61024-1-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-IEC 61024-1-2:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
BN-91/8870-08	Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
BN-82/8872-01	Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC 439-2+AC	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
PN-EN 60439-5:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa
PN-90/E-06150.10.30,52	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
PN-87/E-93100.01-05	Sprzęt elektroinstalacyjny
PN-91/E-06160.20,21	Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe
PN-EN-60598-2-5-8:2001	Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania. Wymagania szczególne.
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
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.
PN-IEC-60364-4-444 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
PN-IEC-364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
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.
PN-IEC-364-703:1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.
PN-IEC-60050-826:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
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-60364-4-46 :1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC-60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC-60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC-60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia
PN-IEC-60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	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. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC-60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC-60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC-60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC-60364-7-706 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
PN-IEC-61312-1 : 2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

#### Normy SEP:

- N SEP – E – 001
- N SEP – E – 003
- N SEP – E – 004

#### Inne dokumenty:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom V- Instalacje elektryczne.
- Przepisy budowy Urzędzeń elektroenergetycznych.
- Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.
- Prawo budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych.

- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ( standardowe ) wydane przez Ośrodek Wdrożeń "PROMOCJA" Sp. z o.o. w Warszawie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2002r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27.08.2002r w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych
- Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r.