

CZĘŚĆ – III

temat / obiekt:

**MODERNIZACJA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO T-3 AGENCJI
REZERW MATERIAŁOWYCH SKŁADNICY W RESKU**

adres :

ul. Żeromskiego 44, 72-315 Resko

Zamawiający / Właściciel obiektu / Zarządca :

Agencja Rezerw Materiałowych
ul. Grzybowska 45, 00-844 Warszawa

branża :

ELEKTRYCZNA

faza :

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

miejsce / data :

**Szczecin
12.2016**

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

Przedmiotowy projekt / utwór architektoniczny jest chroniony prawem autorskim zgodnie z art.1 i następnymi Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dn. 4 lutego 1994 roku (Dz.U. nr 24 poz.83 z 23 lutego 1994 r.)



PROJEKT

71-311 SZCZECIN
UL. SIENKIEWICZA 12/3
TEL. 0 891 961 181

temat / obiekt:

**MODERNIZACJA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO T-3 AGENCJI REZERW
MATERIAŁOWYCH SKŁADNICY W RESKU**

adres :

ul. Żeromskiego 44, 72-315 Resko
dz. 332/2

Zamawiający :

Agencja Rezerw Materiałowych
ul. Grzybowska 45, 00-844 Warszawa

Instalacje Elektryczne

miejsce / data :




Szczecin
12.2016

EGZEMPLARZ NR

1. INWESTORA	2. INWESTORA	3. INWESTORA	4. INWESTORA
--------------	--------------	--------------	--------------

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Oświadczenie: Zgodnie z inż.20 pkt 4 Ustawy z dnia 16.04.2004 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane, projektant oświadcza, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Funkcja:		
Projektował:	inż. Henryk Gałgański upr. Bud. 27/64	  
Sprawdził:	mgr inż. Jan Kisielewicz upr bud. 85/64	
Opracował:	mgr inż. Jarosław Zienkiewicz	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :

I. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

1. Uprawnienia i zaświadczenie o przynależności do właściwej izby zawodowej
2. Warunki techniczne przyłączenia.

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny

III CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | | | |
|----|--------------------------------|-------------|-------------|
| 1. | RZUT PARTERU | RYS. NR E-1 | Skala 1/200 |
| 2. | ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG | RYS. NR E-2 | |
| 3. | ROZDZIELNICA BEZPIECZNIKOWA E1 | RYS. NR E-3 | |
| 4. | ROZDZIELNICA BEZPIECZNIKOWA E2 | RYS. NR E-4 | |
| 5. | ROZDZIELNICA BEZPIECZNIKOWA E3 | RYS. NR E-5 | |
-

2. OPIS TECHNICZNY

MODERNIZACJA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO T-3 AGENCJI REZERW MATERIAŁOWYCH SKŁADNICY W RESKU

ul. Żeromskiego 44, 72-315 Resko

2.1. Podstawa opracowania.

- p.b. architektury i konstrukcji budynku magazynowego,
- p.b. instalacji wod-kan i wentylacji budynku magazynowo,
- katalogi osprzętu elektroinstalacyjnego,
- PN-EN 12464-1 – dotycząca oświetlenia miejsc pracy,
- PN-IEC 60364-4-41 – dotycząca ochrony przeciwporażeniowej
- PN-IEC 60364-5-54 – dot. uziemień i przewodów ochronnych,
- PN-IEC 60364-4-443 dotycząca ochrony przed przepięciami,
- PN-IEC 61024-1 – ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne
- PN-EN 1838 – dotycząca oświetlenia awaryjnego
- PN-E-05125 – dotycząca sposobu układania kabla zasilającego obiekt
- Dz.Ustaw nr 109 z 2004r wraz z załącznikami oraz późniejszymi zmianami.
- uzgodnienia z Użytkownikiem obiektu

2.2. Zakres opracowania.

Opracowaniem objęto :

- rozdzielnica RG
- instalacja oświetlenia podstawowego
- instalacja gniazd wtykowych 230V i 230/400V
- instalacja oświetlenia awaryjnego
- instalacja elektryczna zasilająca urządzenia wentylacyjne
- instalacja odgromowa i przepięciowa
- instalacja elektryczna zasilająca napędy bramowe

2.3. Opis projektowanego obiektu.

Zasilanie projektowanego obiektu.

Zasilanie projektowanego obiektu odbywać się będzie z istniejącego przyłącza energetycznego znajdującego się na zewnątrz budynku. Istniejącą rozdzielnicę szafkową należy zastąpić szafką SK3 w której umieścić przełot istniejącego kabla oraz zabezpieczenie główne z którego wyprowadzone będzie zasilanie do tablicy bezpiecznikowej TG z wyłącznikiem głównym.

Rozdzielnica Główna

Na zewnętrznej ścianie budynku w miejscu wskazanym na rzucie E1 zabudować Rozdzielnicę Główną w wykonaniu przemysłowym np. typu XL 800 z drzwiczkami metalowymi, przymocowaną do ściany budynku. W rozdzielnicy RG należy

zabudować wyłącznik główny typu DPX 250 lub równoważny z podłączeniem zdalnego wyzwalania wyłączenia. W tym celu przy głównych wejściach do budynku należy umieścić w kasetkach metalowych osłoniętych szybką przyciski wyzwalające wyłącznik główny. Kasety z przyciskami należy dodatkowo oznaczyć znakami graficznymi. Od przycisków do wyłącznika głównego należy ułożyć przewód niepalny bezhalogenkowy typu HDGS 2x1mm. Z rozdzielnicy RG należy zasilić rozdzielnicę E1 E2 E3 kablem YKY5x16mm układanymi w korycie kablowym. W rozdzielnicy głównej należy umieścić zabezpieczenie obwodu załączającego elektrozawór instalacji przeciwpożarowej. Obwód zasilający elektrozawór należy zasilić sprzed wyłącznika głównego przewodem niepalnym typu HDGS 3 x 1,5mm. Załączanie obwodu odbywać się będzie poprzez włączniki umieszczone w pobliżu hydrantów wewnętrznych. Wyłączniki te należy odpowiednio oznakować.

Kable zasilające prowadzić w korytkach instalacyjnych ocynkowanych, umieszczonych na wysokości ok. 4-5m nad posadzką. W rozdzielnicy zainstalowano dodatkowo układ sterujący pracą oświetlenia zewnętrznego terenu. Z rozdzielnicy wyprowadzono również kable zasilające urządzenia znajdujące się na zewnątrz hali.

Rozdzielnice wewnętrzne.

W poszczególnych częściach magazynu należy zainstalować w miejscach wskazanych na rzucie rozdzielnice pomocnicze w wykonaniu przemysłowym np. typu XL400. W rozdzielnicy należy montować zatraskowo aparaturę wymienioną na rysunkach E3 do E5. Na metalowych drzwiach rozdzielnic należy umieścić przyciski włączające poszczególne sekcje oświetlenia hali magazynowej. Z poszczególnych rozdzielnic należy zasilić obwody zasilające urządzenia wentylacyjne. Rozruch i sterowanie pracą urządzeń wentylacyjnych odbywać się będzie poprzez falownik umieszczony w osobnej obudowie w pobliżu poszczególnej tablicy z zabezpieczeniami. Na rzutach podano odpowiednie parametry użytych falowników dostosowane do mocy wentylatorów. Z rozdzielnicy E2 należy zasilić przewód podgrzewający przyłączy wody i zawór odcinający wodę instalacji p-poż. Użyty przewód dostosowuje swoje parametry grzewcze do temperatury pracy.

Instalacja oświetlenia ogólnego.

Oświetlenie ogólne zaprojektowano zgodnie ze stosowanymi normami przyjmując:

dla hali magazynowej – $E_{\text{śr}} = 100 \text{ Lx}$.

Główne oprawy oświetleniowe hali należy montować zgodnie ze stanem istniejącym na stalowych odciegach rozpiętych pod stropem (sufitem) mocowanymi dodatkowo w słupie. Dopuszcza się wykorzystanie istniejących odciegów po uprzednim sprawdzeniu ich stanu i ewentualnych pracach naprawczych. W razie konieczności odciegi oraz mocowania należy wymienić. Należy zwrócić szczególną uwagę na mocowania. Wykonawca zapewni odpowiednie środki do wykonywania prac na wysokości i uwzględni je w cenie oferty. - *Rusztowanie, podnośniki itp.*

Typy opraw zostały opisane w legendzie na rysunku instalacji elektrycznej. Dopuszcza się zastosowanie opraw równorzędnych.

Załączanie poszczególnych sekcji oświetlenia głównego odbywać się będzie za pomocą przycisków umieszczonych na drzwiczkach poszczególnych rozdzielnic. Załączanie oświetlenia komunikacyjnego zainstalowanego na ścianach budynku na wysokości ok. 2,5m odbywać się będzie włącznikami umieszczonymi przy wejściach do pomieszczeń. Na zewnętrznej elewacji budynku w miejscach wskazanych na rzucie E1 należy zainstalować oprawy oświetleniowe „dozorowe” załączane za pomocą czujnika ruchu znajdującego się przy każdej z opraw lub wbudowane w oprawę, dodatkowo oprawy wyposażone są w czujnik natężenia oświetlenia który załącza tylko oprawę w przypadku niedostatecznego natężenia oświetlenia.

Instalacja siły.

Gniazda wtykowe 230V i gniazda silowe w hali znajdować się będą w zestawach (ich strukturę pokazano na planszy E1) zasilane będą z poszczególnych rozdzielnic przewodami YDY 5x6mm układanymi w korytkach kablowych.

Dla zasilenia napędów bram wjazdowych należy w pobliżu bram wjazdowych w miejscu wskazanym na rzucie E1 umieścić gniazda wtykowe 16A trójfazowe zasilone przewodami YDY5x2,5mm.
Kable zasilające i sterownicze prowadzić należy w korytkach wewnątrz budynku.

Oświetlenie awaryjne.

Oświetlenie awaryjne w budynku zaprojektowano na podstawie:

- Rozporządzenie M.S.W.i A. z dnia 16 czerwca 2003r (Dz.U. nr 121 poz. 1138 z dnia 11.07.2003) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych
- Norma PN-EN 1838 z 2005r „Zastosowanie oświetlenia – oświetlenie awaryjne”
- Norma PN-EN 60598 – Część 2-22 Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- Norma PN-EN 50 172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne powinno spełniać następujące warunki:

- W osi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia powinno wynosić 1lx
- Natężenie oświetlenia musi wynosić min 5 lx na podłodze w pobliżu punktów pierwszej pomocy oraz urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych, które nie znajdują się drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej
- Znak ewakuacyjny musi być bezwzględnie widoczny na drodze ewakuacyjnej z określonej odległości widzenia.
- Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego są rozmieszczone:
 - przy drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
 - obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa, przy każdej zmianie kierunku,
 - w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Zanik zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych musi spowodować załączenie oświetlenia ewakuacyjnego na tych drogach.

W tym celu w budynku zainstalowano dodatkowe oprawy oświetleniowe typu Neptun 1x58W wyposażone w inwertery AW.

Instalacja odgromowa.

Na budynku zainstalowana jest instalacja odgromowa. Należy wykonać sprawdzenie ciągłości obwodów i wykonać niezbędne pomiary wartości uziomów. Istniejące złącza kontrolne należy sprawdzić i poddać konserwacji.

Minimalna wartość rezystancji uziemienia wynosi 10 omów.

Dodatkowa ochrona przed porażeniem.

W projektowanym obiekcie przyjęto jako dodatkową ochronę przed porażeniem „**samoczynne szybkie wyłączanie**” zrealizowane za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych.

Obwody gniazd wtykowych chronione wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

Rozdział przewodu PEN następuje w rozdzielni n.n..

Końce przewodów PE oznaczyć kolorem żółto-zielonym.

Należy zwrócić uwagę na przestrzeganie terminów okresowej kontroli wyłączników różnicowo-prądowych, terminy przeglądów podawane są przez producentów urządzeń.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. nr 120, poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono niniejsze opracowania w zakresie objętym projektem branży elektrycznej.

Wykonywanie robót budowlanych wiąże się z narażeniem pracowników na oddziaływanie czynników niebezpiecznych, stwarza wiele potencjalnych możliwości występowania groźnych wypadków przy pracy i wymaga zachowywania na co dzień szczególnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, regulowanych na ogół stosownymi aktami prawnymi.

Osobą odpowiedzialną za przestrzeganie przepisów BHP jest kierownik robót, który zapewnia:

- organizację pracy w sposób gwarantujący bezpieczne i higieniczne warunki pracy,
- przestrzeganie przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, usuwanie stwierdzonych uchybień w tym zakresie oraz kontrolowanie wykonania przepisów,
- zapewnia wykonanie nakazów, wystąpień, decyzji i zarządzeń wydawanych przez organy nadzoru nad warunkami pracy
- zna, w zakresie niezbędnym do wykonywania ciążących na nim obowiązków, przepisy o ochronie pracy, w tym przepisy oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- zaznajomienie pracowników z zakresem ich obowiązków, sposobem wykonywania pracy na wyznaczonych stanowiskach, w tym zapewnia przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem ich do pracy oraz zapewnia prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie.
- wyznacza koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną, w razie gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców

Przy pracach na: słupach, masztach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu lub rozbiorce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i klamrach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności:

1) przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,

2) zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.),

3) zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Prace budowlane prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami w szczególności:

Instalacja elektryczna w projektowanym obiekcie została zaprojektowana w oparciu o obowiązujące normy i przepisy mające na celu bezpieczeństwo i ochronę życia użytkowników.

Zastosowano następujące normy i przepisy:

- PN-IEC 60364-4-441-200 dot. Ochrony przeciwporażeniowej
 - PN-IEC 60364-4-482-2000 dot. Ochrony przeciwporażeniowej
 - PN-IEC 60364-5-523-2001 dot. Obciążalność prądowa długotrwała obwodów
 - PN-IEC 60364-5-53-2000 dot. Ochrony przed przepięciami
- W celu zapewnienia ochrony przed porażeniem zastosowano: samoczynne szybkie wyłączenie zapewnione przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowe 30mA.

W projektowanym obiekcie przyjęto następujące rozwiązania zapewniające dodatkową ochronę przed porażeniem:

- samoczynne szybkie wyłączanie za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych w obwodach oświetleniowych oraz wyłączniki różnicowo-prądowe na obwodach gniazd wtykowych

3 Obliczenia techniczne

Dokonano następujących obliczeń:

- ☐ Bilansu mocy metoda współczynników
- ☐ Natężenia oświetlenia programami obliczeniowymi
- ☐ Zabezpieczeń i przewodów zasilających

Doboru dokonano na podstawie następującego wzoru dla prądu długotrwałego:

- ☐ zasilanie 3-fazowe

$$I_{dd} = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \times 400 \times \cos \varphi} \quad [A]$$

OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘCIA

Do obliczeń przyjęto następujące wzory na spadek napięcia:

- ☐ zasilanie 3-fazowe

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times P_{obl} \times L}{\gamma \times S \times (400)^2} \times 10^5$$

- ☐ zasilanie 1-fazowe

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times P_{obl} \times L}{\gamma \times S \times (230)^2} \times 10^5$$

Szczegółowe obliczenia znajdują się w projekcie archiwalnym

Opracował: inż. Henryk Gałgański



Wiesław Łącki
Nadzory Inwestorskie i Kosztorysowanie Robót
Elektrycznych

ul. Welecka 9A
72-006 Mierzyn
tel. 0601 797307
e-mail: wiesko@onet.eu

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Nazwa inwestycji : **MODERNIZACJA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO T-3**
AGENCJI REZERW MATERIAŁOWYCH SKŁADNICY
W RESKU

Adres inwestycji: ul. Żeromskiego 44, 72-315 Reskodz. 332/2

Inwestor: **Agencja Rezerw Materiałowych**
ul. Grzybowska 45, 00-844 Warszawa

Opracował : **Wiesław Łącki**
upr bud. 132/Sz/84



Szczecin , grudzień 2016r

Spis treści

1. WSTĘP	3
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.2 ZAKRES OPRACOWANIA	3
2.1 OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
2.2 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	4
3. MATERIAŁY	7
3.1 UWAGI DOTYCZĄCE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW	7
3.2 OGÓLNE WYMAGANIA.....	7
3.3 PODSTAWOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNIC	7
3.4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW, ICH PRZECHOWYWANIA I SKŁADOWANIA	8
4. SPRZĘT	8
4.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOSOWANEGO SPRZĘTU	8
5. TRANSPORT	9
6. INSTALACJA	9
6.1 OKABLOWANIE	9
6.2 ZABEZPIECZENIE PRZED USZKODZENIEM MECHANICZNYM.....	9
7. INSTALOWANIE	9
7.1 POSTANOWIENIA OGÓLNE.....	9
7.2 ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ	10
8. WYKONANIE ROBÓT	10
8.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	10
8.2 INSTALACJE	10
8.3 POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE PRZEWODÓW	11
8.4 PRACE SPAWALNICZE	12
8.5 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	12
8.6 MONTAŻ URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH, OSZYNOWANIA I OSPRZĘTU	12
8.7 INSTALACJE W WYKONANIU SZCZELNYM.....	13
9. OBMIAŁ ROBÓT	13
10. ODBIÓR ROBÓT	13
10.1 WARUNKI ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH, NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	13
10.2 ODBIÓR ROBÓT ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU LUB ZANIKAJĄCYCH	13
10.3 ODBIÓR CZĘŚCIOWY LUB ODBIÓR ETAPOWY.....	14
10.4 ROZRUCH TECHNOLOGICZNY	14
10.5 PRACA PRÓBNA SYSTEMU – PRÓBY MONTAŻOWE	14
10.6 PROGRAMOWANIE SYSTEMÓW.....	15
10.7 OBOWIĄZKI KIEROWNIKA (WYKONAWCY) ROBÓT ELEKTRYCZNYCH W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA INSTALACJI DO ODBIORU... 	15
10.8 ODBIÓR KOŃCOWY	16
10.9 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA, INSTRUKCJE EKSPLOATACJI I KONSERWACJI URZĄDZEŃ	17
10.10 BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	18
10.11 WARUNKI PRZEKAZANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH DO EKSPLOATACJI	19
11. NORMY I POJĘCIA ZWIĄZANE	19
12. INNE DOKUMENTY	20
13. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	20

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych polegających na modernizacji budynku magazynowego T-3 Agencji Rezerw Materiałowych Składnicy w Resku.

1.2 Zakres opracowania

- - rozdzielnica RG
- - instalacja oświetlenia podstawowego
- - instalacja gniazd wtykowych 230V i 230/400V
- - instalacja oświetlenia awaryjnego
- - instalacja elektryczna zasilająca urządzenia wentylacyjne
- - instalacja odgromowa i przepięciowa
- - instalacja elektryczna zasilająca napędy bramowe

2. WYKONANIE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIE

Przedmiot zamówienia powinien być wykonany z uwzględnieniem wszystkich uwarunkowań podanych w niniejszej specyfikacji oraz projekcie wykonawczym. Prace związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia muszą być realizowane w uzgodnieniu z innymi wykonawcami. Należy uwzględnić możliwość sukcesywnego udostępnienia frontu robót oraz równoległe wykonywanie prac z innymi wykonawcami. Wykonawcy mają obowiązek koordynować realizację prac.

2.1 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami, w szczególności:

- *aparatura rozdzielcza i sterownicza* - ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespół tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi - służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych;
- *instalacja elektryczna* - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami oraz aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;
- *rozdzielnica* - zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolnostojącej, przyściennej lub wnękowej - z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej - wewnętrznymi liniami zasilającymi.
- *tablica rozdzielcza* - zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wiszącej,

naściennej lub wnekowej - z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej - instalacjami odbiorczymi.

2.2 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Przedstawiciela Inwestora, Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów BHP, bezpieczeństwa p.poż. oraz bezpieczeństwa ruchu.

Zasilanie projektowanego obiektu.

Zasilanie projektowanego obiektu odbywać się będzie z istniejącego przyłącza energetycznego znajdującego się na zewnątrz budynku. Istniejącą rozdzielnicę szafkową należy zastąpić szafką SK3 w której umieścić przelot istniejącego kabla oraz zabezpieczenie główne z którego wyprowadzone będzie zasilanie do tablicy bezpiecznikowej TG z wyłącznikiem głównym

Rozdzielnica Główna

Na zewnętrznej ścianie budynku w miejscu wskazanym na rzucie E1 zabudować Rozdzielnicę Główną w wykonaniu przemysłowym np. typu XL 800 z drzwiczkami metalowymi, przymocowaną do ściany budynku. W rozdzielnicy RG należy zabudować wyłącznik główny typu DPX 250 lub równoważny z podłączeniem zdalnego wyzwalania wyłączenia. W tym celu przy głównych wejściach do budynku należy umieścić w kasetkach metalowych osłoniętych szybką przyciski wyzwalające wyłącznik główny. Kasety z przyciskami należy dodatkowo oznaczyć znakami graficznymi. Od przycisków do wyłącznika głównego należy ułożyć przewód niepalny bezhalogenkowy typu HDGS 2x1mm. Z rozdzielnicy RG należy zasilić rozdzielnicę E1 E2 E3 kablem YKY5x16mm układanymi w korycie kablowym. W rozdzielnicy głównej należy umieścić zabezpieczenie obwodu załączającego elektrozawór instalacji przeciwpożarowej. Obwód zasilający elektrozawór należy zasilić przed wyłącznikiem głównym przewodem niepalnym typu HDGS 3 x 1,5mm. Załączanie obwodu odbywać się będzie poprzez włączniki umieszczone w pobliżu hydrantów wewnętrznych. Wyłączniki te należy odpowiednio oznakować.

Kable zasilające prowadzić w korytkach instalacyjnych ocynkowanych, umieszczonych na wysokości ok. 4-5m nad posadzką.

W rozdzielnicy zainstalowano dodatkowo układ sterujący pracą oświetlenia zewnętrznego terenu. Z rozdzielnicy wyprowadzono również kable zasilające urządzenia znajdujące się na zewnątrz hali.

Rozdzielnice wewnętrzne.

W poszczególnych częściach magazynu należy zainstalować w miejscach wskazanych na rzucie rozdzielnice pomocnicze w wykonaniu przemysłowym np. typu XL400. W rozdzielnicy należy montować zatraskowo aparaturę wymienioną na rysunkach E3 do E5. Na metalowych drzwiach rozdzielnic należy umieścić przyciski włączające poszczególne sekcje oświetlenia hali magazynowej. Z poszczególnych rozdzielnic należy zasilć obwody zasilające urządzenia wentylacyjne. Rozruch i sterowanie pracą urządzeń wentylacyjnych odbywać się będzie poprzez falownik umieszczony w osobnej obudowie w pobliżu poszczególnej tablicy z zabezpieczeniami. Na rzutach podano odpowiednie parametry użytych falowników dostosowane do mocy wentylatorów. Z rozdzielnicy E2 należy zasilć przewód podgrzewający przyłączy wody i zawór odcinający wodę instalacji p-poż. Użyty przewód dostosowuje swoje parametry grzewcze do temperatury pracy.

Instalacja oświetlenia ogólnego.

Oświetlenie ogólne zaprojektowano zgodnie ze stosowanymi normami przyjmując:

dla hali magazynowej – $E_{sr} = 100 \text{ Lx}$

Typy opraw zostały opisane w legendzie na rysunku instalacji elektrycznej. Dopuszcza się zastosowanie opraw równorzędnych.

Załączanie poszczególnych sekcji oświetlenia głównego odbywać się będzie za pomocą przycisków umieszczonych na drzwiczkach poszczególnych rozdzielnic. Załączanie oświetlenia komunikacyjnego zainstalowanego na ścianach budynku na wysokości ok. 2,5m odbywać się będzie włącznikami umieszczonymi przy wejściach do pomieszczeń. Na zewnętrznej elewacji budynku w miejscach wskazanych na rzucie E1 należy zainstalować oprawy oświetleniowe „dozorowe” załączane za pomocą czujnika ruchu znajdującego się przy każdej z opraw lub wbudowane w oprawę, dodatkowo oprawy wyposażone są w czujnik natężenia oświetlenia który załącza tylko oprawę w przypadku niedostatecznego natężenia oświetlenia.

Instalacja siły.

Gniazda wtykowe 230V i gniazda siłowe w hali znajdować się będą w zestawach (ich strukturę pokazano na planszy E1) zasilane będą z poszczególnych rozdzielnic przewodami YDY 5x6mm układanymi w korytkach kablowych.

Dla zasilenia napędów bram wjazdowych należy w pobliżu bram wjazdowych w miejscu wskazanym na rzucie E1 umieścić gniazda wtykowe 16A trójfazowe zasilone przewodami YDY5x2,5mm.

Kable zasilające i sterownicze prowadzić należy w korytkach wewnątrz budynku.

Oświetlenie awaryjne.

Oświetlenie awaryjne w budynku zaprojektowano na podstawie:

- Rozporządzenie M.S.W.i A. z dnia 16 czerwca 2003r (Dz.U. nr 121 poz. 1138 z dnia 11.07.2003) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych
- Norma PN-EN 1838 z 2005r „Zastosowanie oświetlenia – oświetlenie awaryjne”
- Norma PN-EN 60598 – Część 2-22 Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- Norma PN-EN 50 172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne powinno spełniać następujące warunki:

- W osi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia powinno wynosić 1lx
- Natężenie oświetlenia musi wynosić min 5 lx na podłodze w pobliżu punktów pierwszej pomocy oraz urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych, które nie znajdują się drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej
- Znak ewakuacyjny musi być bezwzględnie widoczny na drodze ewakuacyjnej z określonej odległości widzenia.
- Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego są rozmieszczone:
 - przy drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
 - obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa, przy każdej zmianie kierunku,
 - w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Zanik zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych musi spowodować załączenie oświetlenia ewakuacyjnego na tych drogach.

W tym celu w budynku zainstalowano dodatkowe oprawy oświetleniowe typu Neptun 1x58W wyposażone w inwertery AW.

Instalacja odgromowa.

Na budynku zainstalowana jest instalacja odgromowa. Należy wykonać sprawdzenie ciągłości obwodów i wykonać niezbędne pomiary wartości uziomów. Istniejące złącza kontrolne należy sprawdzić i poddać konserwacji.

Minimalna wartość rezystancji uziemienia wynosi 10 omów.

3. MATERIAŁY

3.1 Uwagi dotyczące stosowanych materiałów

W specyfikacji oraz opisie w projekcie wykonawczym podano rozwiązania i wymagania zaakceptowane przez Zamawiającego. Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji, projekcie wykonawczym służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zamiennie rozwiązania (w oparciu, na produktach innych producentów) pod warunkiem spełnienia wszystkich poniższych warunków:

- Spełnienia co najmniej tych samych właściwości technicznych
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) na etapie przetargu
- Uzyskaniu akceptacji Głównego Projektanta dla zamiennych, równoważnych rozwiązań na etapie przetargu.
- Uzyskaniu akceptacji inwestora, projektanta i inspektora nadzoru po przedstawieniu wyczerpujących parametrów technicznych i wizualnych proponowanych rozwiązań.

3.2 Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i ST, a także winny mieć certyfikaty CE.

3.3 Podstawowe wymagania dotyczące rozdzielnic

Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Rozdzielnice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe. Rozdzielnicę należy wykonać w oparciu o całościowy, prefabrykowany system. Wszystkie końce przewodów wpinane pod zaciski aparatów powinny być oznakowane oznakownikami. Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w dostępnym miejscu.

3.4 Wymagania dotyczące materiałów, ich przechowywania i składowania

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi nadzoru szczegółowych informacji oraz odpowiednich aprobat technicznych lub świadectw badań laboratoryjnych do zatwierdzenia. Wykonawca powinien dostarczyć i wykorzystać wyłącznie nowe, wcześniej nie używane materiały i elementy konstrukcyjne.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w punktach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Wszystkie użyte w dokumentacji projektowej nazwy materiałów i urządzeń, ich typy i symbole, a znajdujące się w opisie technicznym, na rysunkach lub w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót, są przyjęte ze względów poziomu szczegółowości wykonania w zakresie spełnienia Polskich Norm, obliczeń techniczno-eksploatacyjnych oraz układów instalacyjnych z nimi powiązanych.

4. SPRZĘT

4.1 Wymagania dotyczące stosowanego sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie 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 zawartych w projekcie organizacji robót, zatwierdzonym przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniami określonymi przez Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inspektora nadzoru nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem. Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych materiałów.

6. INSTALACJA

Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie urządzenia podłączone do instalacji odpowiadały normom przedmiotowym.

Jeżeli w instalacji współpracują urządzenia różnych producentów, dostawcy tych urządzeń powinni dostarczyć deklaracje producentów o kompatybilności urządzeń lub informacja taka powinna być zawarta w certyfikacie jednostki certyfikującej.

6.1 Okablowanie

Kable powinny spełniać wymagania producenta lub dostawcy wyposażenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na obciążalność prądową oraz tłumienie sygnałów danych. W zakresie rodzajów kabli i ich stosowania należy przestrzegać zaleceń postanowień krajowych.

6.2 Zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym

Kable powinny być układane w miejscach wystarczająco bezpiecznych (korytka kablowe, szyby kablowe, kanały kablowe). Wytrzymałość mechaniczna kabli powinna być adekwatna do sposobu i miejsca montażu. W razie potrzeby należy zastosować środki dodatkowej ochrony mechanicznej.

7. INSTALOWANIE

7.1 Postanowienia ogólne

Wykonawca instalacji przed przystąpieniem do robót powinien:

- zapoznać się z projektem i ewentualne uwagi zgłosić jednostce projektowej;
- zapoznać się z dokumentacją instalacji elektroenergetycznych itp. będących w posiadaniu inwestora, w celu uniknięcia ewentualnych kolizji przy prowadzeniu robót.

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie z dokumentacją:

- sporządzoną w taki sposób, aby wykonawca mógł dokonać prawidłowego montażu;
- posiadającą schemat blokowy instalacji, pokazujący wzajemne połączenia elementów.

Wykonawca przy prowadzeniu robót powinien:

- stosować się do wskazówek montażowych urządzeń zawartych w projekcie;
- wszelkie odstępstwa od dokumentacji uzgadniać z projektantem i osobą pełniącą nadzór inwestorski, którzy powinni dokonywać odpowiednich wpisów do dziennika budowy;
- wszelkie problemy powinny być sygnalizowane osobie prowadzącej nadzór inwestorski a po ich rozwiązaniu dokumentowane przez naniesienie modyfikacji w egzemplarzu dokumentacji powykonawczej.

7.2 Rozmieszczenie urządzeń

Montaż urządzeń należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Rozmieszczenie urządzeń powinno być zgodne i sprawdzone z dokumentacją. Wszelkie niezgodności powinny być usuwane w trybie nadzoru autorskiego. Rozmieszczenie urządzeń powinno uwzględniać wszystkie, szczególne zagrożenia, jakie mogą wystąpić w czasie eksploatacji budynku.

Należy zapewnić dostęp do montownych urządzeń dla celów konserwacyjnych.

Pomieszczenia dla urządzeń sterowniczo-kontrolnych powinny spełniać następujące wymagania (jeżeli instrukcje fabryczne producenta nie stanowią inaczej):

- Temperatura pomieszczenia +20°C;
- Temperatury graniczne w pomieszczeniu +5°C do +30°C;
- Dopuszczalna wilgotność względna: do 85% w temperaturze +20°C;
- Natężenie oświetlenia pomieszczenia nie powinno być mniejsze niż 200lx; w czasie obserwacji obrazu natężenie to powinno wynosić około 100lx.

8. WYKONANIE ROBÓT

8.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna wewnętrzna i zewnętrzna.

8.2 Instalacje

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Przed montażem koryt kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję oraz bezkolizyjność z innymi elementami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją, a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia. Należy zachować minimalne promienie głębia zgodnie z PNE i instrukcjami wytwórcy.

Należy zamocować kable w sposób zapewniający ich uporządkowane ułożenie na drabinkach i w korytkach. Kable oznaczać przez zastosowanie opasek kablowych zawierających: napięcie, przekrój kabla i numer linii zasilającej. Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

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

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

Aparaty, wyłączniki, przełączniki, puszki montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej.

Przewody: układać na uchwytych indywidualnych lub zbiorczych, odległość punktów mocowania musi wynosić maks. 50 cm i zapewniać brak zwisów przewodów

8.3 Połączenia elektryczne przewodów

Należy:

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić,

- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską).
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją,
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np.: przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owiniecie taśmą,

8.4 Prace spawalnicze

Należy:

- Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- Prace spawalnicze należy wykonać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

8.5 Zabezpieczenie antykorozyjne

W zależności od rodzaju zastosowania, wszystkie części instalacji muszą być w odpowiedni i prawidłowy sposób zabezpieczone przed korozją. Przed naniesieniem zabezpieczenia antykorozyjnego należy przeprowadzić odrdzewianie. Po zamontowaniu należy przeprowadzić fachową naprawę miejsc uszkodzonych. Ocynkowane części metalowe, które przeznaczone są dla konstrukcji różnych, muszą być we wszystkich miejscach ocynkowane ogniowo, zgodnie z Normami. Nie wolno przeprowadzać prac spawalniczych na miejscach ocynkowanych. Uszkodzenia i miejsca przecięć powinny być zabezpieczone cynkowaniem na zimno.

8.6 Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

Należy:

- Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wykonania wypoziomowania posadzki w miejscach ustawiania rozdzielnic,
- Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- Odgałęzienia od szyn głównych i połączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń,
- W szynach zbiorczych sztywnych należy zastosować odpowiednie kompensatory,
- Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami,
- Stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnętrznych rozdzielnic i szaf,

- W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części pod napięciem,
- Wszystkie aparaty należy montować w położeniu przewidzianym do pracy przez producenta,
- Wykonać (opisać) oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,
- Wykonać połączenie części metalowych obudów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE.

8.7 Instalacje w wykonaniu szczelnym

Należy:

- Przy wykonaniu szczelnym wszystkie podejścia do sprzętu, osprzętu, odbiorników i urządzeń należy uszczelniać za pomocą dławic,
- Średnice dławic i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
- Powłokę przewodu lub kabla uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód,
- Po dokręceniu dławic, uszczelnić je dodatkowo,
- Stosować sprzęt i osprzęt natynkowy/podtynkowy w wykonaniu szczelnym (o stopniu ochrony IP 44).

9. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe: należy stosować ogólnie przyjęte w kosztorysowaniu jednostki wyspecyfikowane w formie tabelarycznej w części ogólnej opisującej zakres i układ katalogów KNR odpowiednich branż.

10. ODBIÓR ROBÓT

10.1 Warunki odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych

- Wykonawca robót budowlanych powinien zapoznać się z technologią wykonania prac budowlanych, a także stwierdzić przygotowanie robót budowlanych do wykonania prac elektromontażowych,
- Odbiór robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych odbywa się przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych.
- Odbiór robót od inwestora (zleceniodawcy) przeprowadza wykonawca robót elektrycznych,
- Zakres i termin odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji, powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji,
- Odbiór powinien być udokumentowany protokołem.

10.2 Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłoszenie Inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających.

10.3 Odbiór częściowy lub odbiór etapowy

- Odbiorem częściowym powinna być objęta część obiektu instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całokształtu robót zleconych do wykonania jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy). Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
- Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót i dokonania ich obmiaru.
- Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności inwestora (zleceniodawcy). Wykonawca obowiązany jest zawiadomić i uzgodnić z zamawiającym termin odbioru. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.
- W systemie generalnego wykonawstwa robót odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie inwestor od generalnego wykonawcy. Inwestor po uzgodnieniu z generalnym wykonawcą może przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez generalnego wykonawcę. W przypadku bezpośredniego wykonawstwa odbiór częściowy ogranicza się do odbioru robót przez inwestora.\

10.4 Rozruch technologiczny

O potrzebie i zakresie rozruchu technologicznego decyduje Zamawiający, podejmując odpowiednie ustalenia w umowie.

10.5 Praca próbna systemu – próby montażowe

Praca próbna systemu/urządzenia obejmuje ciągły proces sprawdzania i testowania w określonym czasie urządzeń i całego systemu i obejmuje:

- nadzór i kontrolę transmisji danych i zasilania urządzeń;
- nadzór i kontrolę pracy wszystkich urządzeń i elementów wchodzących w skład systemu;
- diagnozę i porównanie wyników z założeniami funkcjonalno - użytkowymi i organizacyjnymi zawartymi w dokumentacji technicznej;
- korektę błędów programowych;
- wymianę elementów niestabilnych lub naprawę uszkodzonych;
- doprowadzenie systemu do pełnego rozruchu zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej;
- nadzór i kontrolę transmisji danych i zasilania urządzeń sterujących oraz urządzeń i elementów wchodzących w skład systemu;
- uruchomienie systemu i próby po montażowe działania urządzeń i elementów systemu;
- wielokrotne ustawianie urządzenia we właściwym położeniu przy wykorzystaniu różnych przegubów kulistych, mocowań justujących itd. dla osiągnięcia należytego (zgodnego z założeniami dokumentacji technicznej systemu i wymaganiami producenta) efektu pracy urządzenia;
- wielokrotne sprawdzenie urządzeń pod względem prawidłowego ich działania w różnych warunkach i ewentualna korekta ustawień;

- próby działania urządzenia pod względem mechanicznym (pewność mocowań, precyzja działania elementów mechaniki) oraz parametrów elektrycznych i transmisyjnych.

10.6 Programowanie systemów

Programowanie systemu obejmuje:

- podłączenie urządzenia programującego do urządzeń sterujących (komputer, programator, pulpit programujący itp.);
- sprawdzenie poprawności transmisji pomiędzy urządzeniami programującymi a urządzeniem sterującym;
- programowanie urządzeń sterujących zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej i procedurami zawartymi w oprogramowaniu systemowym;
- programowanie poszczególnych elementów/urządzeń wchodzących w skład systemu zgodnie z dokumentacją techniczną i warunkami technologicznymi producenta, w tym adresów, parametrów działania i transmisji danych;
- uruchomienie i sprawdzenie poprawności działania urządzenia sterującego;
- uruchomienie i sprawdzenie poprawności działania poszczególnych urządzeń i elementów wchodzących w skład systemu;
- praca próbna i testy całego systemu.
- Programowanie – przygotowanie algorytmu pracy urządzeń i systemu zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i techniczno-ruchowej oraz obsługowej producenta.

Proces przygotowania urządzeń i całego systemu zgodnie z założeniami dokumentacji technicznej:

- zapoznanie się z dokumentacją techniczną systemu w zakresie niezbędnym do przygotowania oprogramowania centrali i poszczególnych elementów systemu;
- testowanie programu;
- wprowadzenie korekt i poprawek;
- ponowne testowanie programu;
- zakończenie programowania, zapisanie programu na nośniku danych.

10.7 Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych w zakresie przygotowania instalacji do odbioru

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

- Zgłaszani inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu,
- Zapewnienia wykonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przez zgłoszeniem budynku do odbioru,
- Przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych w budynku, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy,

- Zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej (zgłoszenie powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy),
- Uczestniczenia w czynnościach odbioru,
- Przekazania inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznej z projektem, warunkami pozwolenia na budowę, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oraz obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.

10.8 Odbiór końcowy

- Odbiór końcowy od wykonawcy przeprowadza przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
- Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie przewidziano) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeżeli rozruch taki inwestor (zamawiający) zlecił wykonawcy robót,
- Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny zostać właściwie udokumentowane,
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót,

Do przeprowadzenia odbioru konieczne jest:

- przygotowanie dokumentacji powykonawczej (dokumentacja projektowa z naniesionymi na czysto zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót (również elektroniczna),
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonania robót,
- dziennik budowy (notatki, pisma wyjaśniające i uzgadniające),
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób po montażowych,
- protokoły pomiarów i badań,
- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów,
- DTR zamontowanych urządzeń.
- Kierownik (główny wykonawca) robót elektrycznych przygotowuje instalację elektryczną oraz niezbędne dokumenty do odbiorów,

Przy odbiorze końcowym należy:

- Sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem wykonawczym, warunkami technicznymi wykonania, normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- Sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, oceniając przy tym wykonanie zleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,

- W przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy spełnia on zasady prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

Wymagania ogólne dotyczące po montażowego odbioru urządzeń zasilających:

- Zakres badań obejmuje sprawdzenie: izolacji torów głównych, izolacji torów pomocniczych, działania funkcjonalnego obwodów pomocniczych, działania mechanicznego łączników, blokad itp., instalacji ochronnej,
- Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Jeżeli producent dostarczył protokół z tych badań, rozdzielnice o napięciu do 1kV – induktozem lub podobnym, sprawdzając tylko rezystancję izolacji,
- Badania działania obwodów pomocniczych polegają na sprawdzeniu prawidłowości działania układów zabezpieczeń, sterowania, sygnalizacji, blokad, automatyki i samoczynnego załączania rezerwy. Badania należy przeprowadzić według programu, który powinien być częścią dokumentacji eksploatacyjnej,
- Badania działania mechanicznego łączników, blokad itp. Wykonuje się na napędach łączników oraz związanych z nimi blokadach mechanicznych. Należy wykonać 5 normalnych cykli roboczych (zamknięcie - otwarcie) każdego łącznika,
- W rozdzielnicach dwuczłonowych należy wykonać 5 cykli przestawień każdego członu ruchomego - od stanu pracy do stanu spoczynku (próby) i od stanu spoczynku (próby) do stanu pracy,
- Łączniki sterujące wyposażeniem członu należy zamykać i otwierać w stanie pracy i w stanie próby. W trakcie próby trzeba także sprawdzić prawidłowe działanie blokad tego członu,
- Badania należy przeprowadzić wg instrukcji rozdzielnicy. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole.
- Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie lub w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

10.9 Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej, umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych oraz specyfikacji technicznych a w szczególności:

- Protokoły badań odbiorczych urządzeń zasilających,
- Protokoły pomiarów,
- Dziennik budowy z adnotacjami dotyczącymi kontroli robót między operacyjnych,
- Certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych.

10.10 Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

- Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami,
- Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Podstawowy zakres pomiarów o prób obejmuje:

- Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych
- Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
- Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- Pomiar rezystancji izolacji kabli,
- Pomiar prądów upływowych,
- Sprawdzenie biegunowości,
- Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- Przeprowadzenie prób działania,
- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej takiego świadectwa, pod warunkiem, że była ona przeszkolona w zakresie BHP dla prac przy urządzeniach elektrycznych.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- Oględziny instalacji elektrycznych,
- Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
- Próby rozruchowe,
- Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów,
- Protokoły badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru,
- Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły,
- Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku).

Protokół ten powinien zawierać następujące dane:

- Numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- Nazwę i adres obiektu,
- Imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,

- Ocenę wyników badań odbiorczych,
- Decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- Ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- Podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

10.11 Warunki przekazania instalacji elektrycznych do eksploatacji

Instalacja i urządzenia elektryczne mogą być przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:

- Kompletności dokumentacji technicznej powykonawczej,
- Gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami ustalonymi w założeniach do wykonania projektu budowlanego i w projekcie wykonawczym,
- Przygotowania instalacji urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z określonymi warunkami technicznymi w odniesieniu do budynków i urządzeń,
- Przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, pożarowymi i ochrony środowiska,
- Uzyskania pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych.
- Poprawnej pracy poszczególnych odcinków instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych,
- Spełnienia warunków sanitarnych i bytowych,
- Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji i urządzeń elektrycznych w budynku jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków i usterek. Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez właściciela lub zarządcę przyjmującego instalację i urządzenia elektryczne w budynku,
- Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi tj: w okresie gwarancyjnym,
- Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza inwestor w porozumieniu z wykonawcą.

11. NORMY I POJĘCIA ZWIĄZANE

PN – B – 02025:2001 - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych;

PN-HD 60364-6:2008 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia - sprawdzenie;

Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski, kat terenu III i IV;

Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążanie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski;

PN-80/B-02010/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia Śniegiem;

PN-76/B-03420: Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi. Uwzględniając II oraz III strefę klimatyczną Polski.

12. INNE DOKUMENTY

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późn. zmianami.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - cz. V Instalacje elektryczne - wyd. COBR Elektromontaż

Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i uregulowania.

13. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Przetargowej i dokumentacji projektowej.

Minimalne wymagania co do zakresu badań są określone w Dokumentacji Przetargowej, normach i wytycznych.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Główny projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji może wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnianie przez wyroby deklarowanych parametrów.