

---

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**POSADOWIENIE AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO  
NA TERENIE URZĘDU MIASTA SZCZECIN**

**S 03.00.00**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

---

## S-03. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z modernizacją instalacji energetycznej wraz z posadowieniem agregatu prądotwórczego na terenie urzędu miasta szczecin

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują instalacje elektryczne związane z zasilaniem sieci odbiorczej UH, w skład wchodzi:

- Instalacja rozdzielnic odbiorczych
- instalacja tras kablowych,
- instalacja agregatu prądotwórczego
- instalacja ochrony od porażenia i połączeń wyrównawczych;
- instalacja SZR-a

a w szczególności:

1. Montaż agregatu prądotwórczego 800kVA
2. Uruchomienie oraz regulacja agregatu prądotwórczego
3. Symulowane próby działania układu SZR
4. Sprawdzenie działania agregatu
5. Uziomy ze stali profilowanej miedzianej o długości 4.5 m (metoda wykonania udarowa) - grunt kat.III
6. Sprawdzenie rozdzielnic w celu wykonania wymiany
7. Odłączenie oraz ponowne podłączenie kabli do rozdzielnic Krotność = 2
8. Demontaż mostów szynowych
9. Montaż rozdzielnic głównej z zapewnieniem ciągłości zasilania
10. Demontaż rozdzielni głównej wraz z przełącznikami
11. Układanie kabli YKXS 1x240 w kanałach kablowychodkrywanych bez mocowania
12. Kopanie rowów dla kabli w sposób ręczny w gruncie kat. III
13. Zasypywanie rowów dla kabli wykonanych ręcznie w gruncie kat. III
14. Ułożenie rur osłonowych z PCW o śr.110 mm
15. Układanie kabli LgY 240 w rurach
16. Zarobienie na sucho końca kabla 1x240 mm<sup>2</sup> na napięcie do 1 kV o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych
17. Układanie kabli YKSY 14x2,5+ekran w rowach kablowych ręcznie
18. Przewody YDY 3x4 mm<sup>2</sup> wciągane do rur
19. Przewody HDGs 3x2,5 mm<sup>2</sup> wciągane do rur
20. Badanie linii kablowej N.N.- kabel 5-żyłowy
21. Badanie linii kablowej N.N.- kabel 4-żyłowy
22. Symulowane próby działania układu SZR
23. Badania i pomiary instalacji uziemiającej (pierwszy pomiar)
24. Wykucie kanału kablowego

- 
25. Wybetonowanie kanału kablowego
  26. Wstawienie wspornika przykrycia kanału
  27. Założenie płyt na kanał kablowy
  28. Koryta wykonywane mechanicznie gł. 10 cm w gruncie kat. II-VI na całej szerokości jezdni i chodników
  29. Podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem w ilości 20 kg/m<sup>2</sup>, warstwa gr. 10 cm
  30. Chodniki z kostki brukowej betonowej grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin piaskiem
  31. Wykopy z transportem urobku taczkami -dod.za każde dalsze rozp. 10 m przewozu lub za każdy 1 m różnicy wys.przy przew.w górę lub z góry na odl. 10 m
  32. Deskowanie tradycyjne ław fundamentowych betonowych lub żelbetowych
  33. Betonowanie ław fundamentowych niezbrojonych w deskowaniu tradycyjnym
  34. Betonowanie płyt fundamentowych zbrojonych w deskowaniu tradycyjnym

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami :

- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| - PN-87/E-01201      | - PN-IEC 60364-5-523       |
| - PN-84/E-02033      | - PN-IEC 60364-7-704       |
| - PN-IEC 60364-1     | - PN-IEC 60364-7-707       |
| - PN-IEC 60050-826   | - PN-90/E-05023            |
| - PN-IEC 60364-3     | - PN-89/E-05027            |
| - PN-IEC 60364-4-43  | - PN-89/E-05028            |
| - PN-IEC 60364-4-443 | - PN-92/E-05031            |
| - PN-IEC 60364-4-45  | - PN-E-05032 : 1994        |
| - PN-IEC 60364-4-46  | - PN-E-05033 : 1994        |
| - PN-IEC 60364-4-47  | - PN-87/E-5110/01          |
| - PN-IEC 60364-4-473 | - PN-87/E-5110/02          |
| - PN-IEC 60364-4-482 | - PN-87/E-5110/03          |
| - PN-IEC 60364-5-51  | - PN-87/E-5110/05          |
| - PN-IEC 60364-5-53  | - PN-76/E-05125            |
| - PN-IEC 60364-5-537 | - PN-92/E-06150/51         |
| - PN-IEC 60364-5-54  | - PN-82/E-06290            |
| - PN-IEC 60364-5-56  | - PN-86/E-06291            |
| - PN-IEC 60364-6-61  | - PN-75/E-06300/13         |
| - PN-IEC 60364-7-701 | - PN-92/E-08106            |
| - PN-IEC 61024-1     | - PN-IEC 364-1-481 : 1994  |
| - PN-IEC 61024-1-1   | - PN-IEC 439-1-+ AC : 1994 |

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z rysunkami i specyfikacją.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wskazane w dokumentacji projektowej, urządzenia lub materiały konkretnych producentów, oraz nazwy firm, dostawców, producentów, należy traktować jako określenie parametrów

przedmiotu zamówienia za pomocą podania standardu, dopuszczając do zastosowania innych odpowiedników pochodzących od innych wytwórców, z zastrzeżeniem jednak, że nie będą one gorsze jakościowo od wskazanych w projekcie, zagwarantują uzyskanie tych samych (lub lepszych) parametrów technicznych oraz będą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania. W przypadku zastosowania innych, niż podane w dokumentacji projektowej, urządzeń, materiałów i technologii, Wykonawca przedmiotu zamówienia odpowiadać będzie za ich dobór, a w zakresie jego obowiązków (na własny koszt) znajdować się będzie ewentualna weryfikacja dokumentacji projektowej. Jeżeli w trakcie budowy Zamawiający uzna, że przewidziany w ofercie wyrób czy urządzenie nie spełniają parametrów technicznych lub standardów jakościowych przewidzianych w dokumentacji – Wykonawca zastosuje elementy zgodne z dokumentacją projektową.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wewnętrznych instalacji elektrycznych wg zasad niniejszej specyfikacji są:

- agregat prądotwórczy 800kVA
  - płyta kanałowa
  - Pręty żebr.skoś.do zbr.bet. fi 16-28mm
  - folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub.powyżej 0.4-0.6 mm gat.I/II
  - Piasek zwykły
  - Cement CEM I 42,5 - workowany
  - Kostka brukowa z betonu 8 cm, szara
  - Beton zwykły B-10 (C8/10)
  - Beton zwykły B-25 (C20/25)
  - Deski igł.obrzn.wymiar.gr.19-25mm,kl.I
  - Deski igł.obrzn.wymiar.gr.28-45mm,kl.I
  - Krawędziaki iglaste kl.II
  - krawędziaki iglaste
  - Słupki drew.igł. fi 7-11 cm,dł.2,5 m
  - śruby stalowe średniokładne z łbem sześciokątnym z gwintem na części długości trzpienia z nakrętką i podkładkami
  - rozdzielnica główna
  - Rura inst.z PVC sztywna, średnia RS-110mm
  - System uziemień prętowych fi 17,2 mm
  - Złączka do uziemień prętowych fi 17,2 mm
  - Groty do uziemień prętowych fi 17,2 mm
  - Głowice do uziemień prętowych fi 17,2 mm
  - Osprzęt do uziemień prętowych - bijak
  - Końcówka kablowa Cu 240mm<sup>2</sup>
  - Opaska kablowa OKi - ocechowana
  - uchwyty uniwersalne typu UKU
  - Przewód miedziany LYd 240 mm<sup>2</sup>, 750 V
  - Przewód YDY-450/750 V 3x4mm<sup>2</sup>
  - Przewód HDGs 300/500V 3x2,5mm<sup>2</sup>
  - Kabel sygnaliz. Cu YKSYekwtY 14x2,5 mm<sup>2</sup>
  - Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 1x240 mm<sup>2</sup>
- Materiałami stosowanymi przy wykonaniu modernizacji budynku wg zasad niniejszych ST są:
- przewody, wg PN-90/E-01201 ; PN-90/E-05023

- 
- rozdzielnie, wg PN-87/E-05110/01/02/03/05  
PN-92/E-06150/51  
PN-92/E-08106  
PN-IEC 439-1+AC : 1994

## **2.2. Składowanie materiałów**

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych .

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno - montażowe.

W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy . Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

## **2.3. Warunki dostawy**

Każdy materiał w całej ilości powinien pochodzić z jednego źródła. Pochodzenie materiału i jego jakość – określona w pełnej charakterystyce technicznej wykonanej przez producenta podlega zatwierdzeniu przez Managera Projektu.

Wykonawca powinien:

- dokonać uzgodnień dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału;
- dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót;
- zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane:
  - a) nazwę i adres producenta,
  - b) datę i numer kolejny badania,
  - c) oznaczenie wg PN i BN,
  - d) pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonywania robót**

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości .

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- Równiarka samojezdna 74kW (1)
- Walec stat.ciąg.ogum.6-10t
- Walec wibrac.jednoos.ogum.0,6t

- Freza do grunt.ciąg.(bez ciąg)
- młot udarowy elektryczny
- żuraw samochodowy
- żuraw samochodowy 4 t
- Wyciąg jednomaszt. elektr.0.5t
- środek transportowy
- ciągnik kołowy
- ciągnik kołowy 22 kW (30 KM)
- Ciągnik gaśnicowy 55kW (1)
- przyczepa skrzyniowa 3,5 t
- przyczepa do przewożenia kabli
- Wibrator powierz.elek.do 225kg
- Mieszarka do st.grunt.1,9-2,3m
- giętarka do prętów
- nożyce do prętów
- prościarka do prętów
- agregat prądowórczy do 2.5 kVA

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzenie.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- rusztowania przenośnego,

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Dotyczy to szczególnie dużych ciężkich elementów.

Transport kabli i przewodów należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40- krotna średnica zewnętrzna kabla,
- bębny z kablami lub przewodami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla lub przewodu należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli i przewodów jest zabronione.

## 5. WYKONYWANIWE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

#### 5.1.1 Budowa instalacji zasilania awaryjnego

obiektu Urzędu Miasta Szczecin zlokalizowanego przy placu Armii Krajowej 1 w Szczecinie. Instalacje zostały zaprojektowane zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób zapewniający, spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

- gwarancji napięcia z zasilacza awaryjnego (zespołu prądotwórczego),
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkownika,
- ochrony środowiska.

#### 5.1.2. Wymiana głównej rozdzielni 0,4kV obiektu.

Układ pracy projektowanej rozdzielni przedstawia się następująco:

- a) zanik napięcia na sekcji 1 zasilania nr 1 z transformatora 630kVA stacji nr 0914 spowoduje wyłączenie zasilania nr 1 załączenie sprzęgła pomiędzy sekcjami 1 i 2. Wszystkie odpływy mają dostosowane napięcie,
- b) zanik napięcia na sekcji 2 zasilania nr 2 z transformatora 630kVA stacji nr 0914 spowoduje wyłączenie zasilania nr 2 załączenie sprzęgła pomiędzy sekcjami 1 i 2. Wszystkie odpływy mają dostosowane napięcie,
- c) zanik napięcia sekcji 1 i 2 zasilania nr 1 i 2 z transformatorów 630kVA stacji nr 0914 spowoduje wyłączenie zasilania nr 1 i 2 załączenie sprzęgła pomiędzy sekcjami 1 i 2. oraz załączenie zespołu prądotwórczego, Osiągnięcie pełnych parametrów pracy agregatu osiągnięte zostanie w kilka sekund.

### 5.2. Zasady wykonywania poszczególnych rodzajów robót

Wykonawca przedstawi Managerowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonywaniem instalacji elektrycznych.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

#### 5.3.1. Trasowanie

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;
  - wytyczenie miejsc pod montaż korytek i rur osłonowych;
  - mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).
- Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### 5.3.2. Lokalizacja urządzenia

Agregat prądotwórczy 800kVA należy posadzić na fundamencie ujętym w cz. architektoniczno-konstrukcyjnej projektu. Szczegółowy plan zagospodarowania pokazano na rys. nr 1.

Wykonanie instalacji zasilania awaryjnego dla obiektu nie powoduje zwiększenia mocy przyłączeniowej.

Moc umowna określona w umowie o dostawie energii pozostaje bez zmian.

Napięcie zasilania 230/400V, 50Hz.

Moc agregatu prądotwórczego  $S = 800\text{kVA}$

---

P = 640kW

Układ sieciowy rozdzielni głównej 0,4kV – TNC-S.

Układ sieciowy instalacji agregatu TN-S.

Agregat powinien być wyposażony:

- w silnik Diesla gwarantujący niskie zużycie paliwa i niską emisję zanieczyszczeń,
- alternator bezkolektorowy, bezszczotkowy, wyposażony w elektroniczny regulator zapewniający bezawaryjną pracę i dobrą jakość generowanego napięcia przy współpracy z UPS-ami
- mikroprocesorową automatykę kontrolującą wszelkie funkcje agregatu, wyposażony w przyjazny dla użytkownika interfejs z ekranem LCD i klawiaturą wyboru trybu pracy,
- opcje telemonitoringu powinny pozwalać kontrolować pracę agregatu z wybranego miejsca w obiekcie,
- zintegrowany z ramą agregatu zbiornikiem paliwa 930 litrów zapewniający autonomię zasilania w ciągu około 8 godzin bez konieczności uzupełniania paliwa,
- do układu współpracy z siecią energetyki zawodowej do opracowania pozostaje instrukcja współpracy, która zatwierdzona musi być przez ENEA Operator sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Szczecin – w.w instrukcję należy wykonać w ramach dokumentacji powykonawczej.

### 5.3.3. Zasilanie

Zasilanie podstawowe obiektu pozostaje bez zmian i odbywa się z sieci ENEA Operator sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Szczecin.

W projekcie projektuje się wymianę rozdzielni głównej 0,4kV

W następstwie zaniku napięcia w sieci energetycznej następuje automatyczny rozruch agregatu prądotwórczego. Po kilku sekundach agregat uzyskuje normalne parametry pracy.

Dla urządzeń komputerowych napięcie gwarantowane realizowane musi być poprzez projektowaną instalację agregatu prądotwórczego oraz istniejący UPS.

### 5.3.4. Automatyka SZR

Projektuje się układ automatyki SZR typu MAX1 produkcji Moller lub równoważny.

Sterownik posiada następujące właściwości:

1. kontrola napięcia i częstotliwości sieci zasilającej,
2. kontrola napięcia i częstotliwości prądnicy generatora,
3. regulowany czas zwłoki startu agregatu po zaniku sieci,
4. regulowany czas zwłoki w załączeniu łącznika zasilania z generatora,
5. regulowany czas zwłoki w załączeniu łącznika zasilania z sieci,
6. regulowany czas zwłoki w odstawieniu generatora /wybieg/ po przełączeniu zasilania na sieć energetyki zawodowej,
7. zdalne wyłączenie do pozycji 0 w przypadku użycia wyłącznika pożarowego.

### 5.3.5. Przejścia przez ściany i stropy

- wszystkie przejścia kabli przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,
- kable i przewody przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem

---

mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych.

#### **5.4. Roboty instalacyjno – montażowe**

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

Główne ciągi układać na drabinkach i listwach instalacyjnych zgodnie z dokumentacją. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej zalicza się instalacje ciepłej i zimnej wody klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronną i telekomunikacyjną.

Pomiędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogące wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przeciążenia, przepięcia i przerwy w obwodach często prowadzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiąganiu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru.

Z kolei inne niż elektryczne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń elektrycznych, gdyż grozi to porażeniem osób wykonujących te czynności. Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów konserwacyjnych i remontowych.

Wewnętrzne linie zasilające prowadzić na korytkach i w rurach (w ciągach pionowych) oraz w rurach instalacyjnych p/t przy podejściach do tablic na parterze i piętrze. Poszczególne obwody rozprowadzić w korytkach, w przestrzeni stropu podwieszanego (ciągi główne)

##### **5.4.1. Zdalny panel agregatu**

W pomieszczeniu rozdzielni głównej obiektu należy zainstalować zdalny panel agregatu. Połączenie panela z agregatem należy wykonać kablem YKSY 14x2,5mm<sup>2</sup>. Szczegóły ułożenia kabla pokazano na rys. nr 1 i 3.

Zadaniem ZDP jest dostarczanie aktualnych informacji o stanie gotowości, pracy itp. agregatu prądotwórczego.

W zależności od wymogów inwestora panel może sygnalizować następujące stany:

**Gotowość** – oznacza że agregat jest ustawiony w tryb auto i po zaniku napięcia sieci podstawowej podejmie pracę

**Praca** – może być ręczna lub w trybie automatycznym ten komunikat informuje o tym że agregat jest w ruchu

**Niski poziom paliwa** – oznacza że poziom paliwa osiągnął niski poziom i autonomia zasilania jest krótka / w zależności od wielkości zbiornika /

**Awaria grupy** – zbiorczy alarm informujący o nieprawidłowościach w pracy generatora / zazwyczaj towarzyszy temu zatrzymanie pracy agregatu lub niemożność jego wystartowania /

Inne alarmy są możliwe do wyprowadzenia w zależności od wyposażenia

---

generatora w odpowiednie oprzyrządowanie.

Awaria ładowarki baterii / awaria baterii rozruchowej

Awaria układu podgrzewania oleju – istotne w okresie zimowym

Niskie ciśnienie oleju w układzie smarowania / niski poziom oleju /

Wysoka temperatura cieczy chłodzącej / niski poziom chłodziwa/

Rozbieganie generatora / Nieudany start

Zadziałanie wyłącznika nadmiarowego na zabezpieczeniu prądnicy

Zdalne wyłączenie za pomocą wyłącznika pożarowego

Zasilanie odbiorów z generatora / Zasilanie odbiorów z sieci

Szczegółowy opis możliwych sygnałów do uzyskania na panelu nie stanowi treści niniejszego opracowania i pozostaje w gestii inwestora na etapie wykonywania inwestycji i wyboru dostawcy agregatu prądotwórczego.

Należy podkreślić iż w przypadku braku wykwalifikowanej obsługi będącej na obiekcie dodatkowe informacje w sposób znaczący ułatwiają usunięcie awarii szczególnie w przypadku konieczności przyjazdu serwisu.

#### **5.4.2. Ochrona p.poż**

Istniejąca instalacja budynku umożliwia wyłączenie obiektu spod napięcia na wypadek pożaru.

Główny wyłącznik prądu znajduje się przy rozdzielni głównej obiektu.

Instalacja napięcia awaryjnego z agregatu prądotwórczego umożliwia wyłączenie tego napięcia na wypadek pożaru.

#### **5.4.3. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów**

- w instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych,
- w przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora,
- 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 umożliwiający 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 czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny,
- końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### **5.4.4. Podejścia do odbiorników**

- podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach

- 
- bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny,
- podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach: Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
  - podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z p. 5.3.4.
  - podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry.

#### **5.4.5. Przyłączanie odbiorników**

- miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
- bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym że dzielą się na dwa rodzaje:
  - przyłączenia sztywne,
  - przyłączenia elastyczne.
- przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kablówkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom.
- przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:
  - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
  - przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
  - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.
- przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

#### **5.4.6. Montaż konstrukcji wsporczych (korytek i uchwytów)**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

#### **5.4.7. Drabinki kablowe**

Drabinki kablowe będą wykonane z w wersji ocynkowanej. Zgięcia, teowniki, połączenia, zwężki, itd. będą produktami tego samego typu i producenta co korytka i będą dostosowane do zakrętów trasy.

Elementy stosowane na zgięciach będą wystarczająco szerokie, aby swobodnie pomieścić kable przy wymaganym promieniu zgięcia.

Maksymalna ilość kabli ułożonych w drabince będzie zgodna z zaleceniami producenta. Kompletna instalacja będzie mieć ok. 25 % wolnego miejsca w każdym korytku.

Drabinki będą zawieszane na typowych uchwytach i będą nadawać się do poprzecznego mocowania kabli.

Odległości zawieszenia i wsparcia będzie zgodna z zaleceniami producenta Drabinek. Maksymalne odgięcie nie przekroczy katalogowych wartości przy maksymalnym ładunku kabli w drabince.

Odchylone zawieszenia będą konsultowane z Managerem Projektu. Odchylenie będzie poddane zatwierdzeniu przez Managera Projektu.

Drabinki zostaną starannie wyosiuwane.

Uszkodzenia Drabinek łącznie z zawieszeniem itd. zostaną usunięte zgodnie z przepisami konserwacyjnymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót**

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- a) zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- b) prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- c) poprawności wykonania przewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- d) poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- e) prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- f) prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- g) prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- h) prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno neutralnych,
- i) prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują),
- j) spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa wyżej w punkcie g), określone są w następujących normach:

- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

### **6.2. Oględziny instalacji elektrycznych**

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki

zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronnoneutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp.,
- połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

#### **6.2.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:

- wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

W normach tych określone są środki ochrony przed:

- dotykiem bezpośrednim - poprzez:
  - izolowanie części czynnych,
  - zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim;
- dotykiem pośrednim - przez zastosowanie:
  - samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych),
  - urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej,
  - nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych, ,
  - oprzewodowanie o izolacji wzmocnionej.

#### **6.2.2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi**

Należy ustalić, czy:

- 
- a) instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
  - b) urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
  - c) dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
  - d) urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
  - e) urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego oraz PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

### **6.2.3. Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.**

W tym przypadku należy sprawdzić :

- a) prawidłowość odbioru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń :
  - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
  - zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
  - różnicowoprądowych,
  - zabezpieczających przed przepięciami,
  - zabezpieczających przed zanikaniem napięcia,
  - do odłączenia izolacyjnegoa także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej,
- b) prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
- c) prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- d) prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, (selektywność) działania,
- e) czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcieniem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

- normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - zeszyt 9, wydanych przez Instytut Energetyki - w przygotowaniu jest Polska Norma dotycząca tych zagadnień,
- wymagań norm:
  - dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego – PN-IEC 60364-5-51 Instalacje w

---

obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Postanowienia wspólne:

- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej - PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia – PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym -PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN-IEC 60364-4473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

#### **6.2.4. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących**

Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a) odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- b) środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
- c) wynikającym z potrzeb sterowania,
- d) wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
  - odłączania izolacyjnego i łączy roboczych,
  - wyłączania do celów konserwacji,
  - wyłączania awaryjnego,
- e) wynikającym z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach:

PN-IEC 60364-4-46 . Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie oraz PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia .

#### **6.2.5. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.**

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- narażenie mechaniczne,
- promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
- warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem,
- kwalifikacje osób.

Cechy jakie powinny posiadać urządzenia w zależności od skodyfikowanych wpływów zewnętrznych i środowiskowych podane są w normach:

- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne,
- PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

#### **6.2.6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronnonneutralnych**

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno – neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno - neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasno-niebieski - nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych.

Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne .
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi .

#### **6.2.7. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.**

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- a) umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- b) obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych ,
- c) tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- d) umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne,
- PN-92/E-01200 Symbole graficzne stosowane w schematach ,
- PN- 78/E-01245 Rysunek techniczny elektryczny. Ogólne wytyczne wykonywania schematów,
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi ,
- PN-89/E-05027 Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych,
- PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków,
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa,
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja,
- PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

---

### **6.2.8. Połączenie przewodów**

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach:

- PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16mm<sup>2</sup>
- PN-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm<sup>2</sup> w wyrobach elektroinstalacyjnych .

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

### **6.3. Kontrola materiałów**

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Manager Projektu może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### **6.4. BHP i ochrona środowiska**

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Odbiór frontu robót**

1. Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokółarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora.

2. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

### **7.2. Odbiory międzyoperacyjne**

1. Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić Manager Projektu.

2. Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, przewody szynowe, oprawy oświetleniowe itp.,
- ułożone rury, listwy , korytka lub kanały przed wciągnięciem przewodów,
- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów,
- instalacja przed załączeniem pod napięcie.

### **7.3. Odbiory częściowe**

1. Odbiory robót ulegających zakryciu; odbiorom tym podlegają:

- 
- ułożone, lecz nie przykryte kable,
  - instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
  - inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

2. Pozostałe odbiory częściowe; przed odbiorem końcowym dużych skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

#### **7.4. Odbiór końcowy**

Instalacje podlegają odbiorowi technicznemu, którego dokonuje Manager Projektu w obecności Wykonawcy oraz Inwestora.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- 1) Zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną.
- 2) Jakości wykonania instalacji elektrycznej.
- 3) Skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń przed prądem elektrycznym.
- 4) Spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.
- 5) Zgodności oznakowania z Polskimi Normami i lokalizacji przeciwpożarowych wyłączników prądu.

Sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej - od złącza do gniazd wtyczkowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania ,
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji ( oporności) izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych ( miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- protokół z wykonanych pomiarów instalacji odgromowej,
- protokół z pomiarów natężenia oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych .

#### **7.5. Przekazanie instalacji do eksploatacji**

Uruchomienia instalacji dokonuje wykonawca przy udziale inspektora przedstawiciela

---

inwestora, lub właściciela budynku. Przed uruchomieniem instalacji, wykonawca powinien: poznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej.

W trakcie uruchamiania instalacji powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację można uznać za uruchomioną gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia funkcjonują prawidłowo,
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji.

Instalację można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **8.1. Normy**

PN-90/E-08106. Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy

### **8.2. Inne dokumenty**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1997 r. Prawo budowlane (tekst jednolity – Dz. U. nr 106 z 2000 r. , poz. 1126 )
- Ustaw z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997 r. . poz. 348 ; Dz. U. nr 158 z 1997 r. , poz. 1042 ; Dz. U. nr 94 z 1998 r. , poz. 594 ; Dz. U. nr 106 z 1998 r. , poz. 668 ; Dz. U. nr 162 z 1998 r. , poz. 1126 ; Dz. U. nr 88 z 1999 r. , poz. 980 ; Dz. U. nr 91 z 1999 r. , poz. 1042 ; Dz. U. nr 110 z 1999 r. , poz. 1255 ; Dz. U. nr 43 z 2000 r. , poz. 489 ; Dz. U. nr 48 z 2000 r. , poz. 555)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 maja 2000 r. , zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz. U. nr 22 z 1999 r. , poz. 209 ; Dz. U. nr 43 z 2000 r. , poz. 617)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych , jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( tekst jednolity – Dz. U. nr 75 z 15 czerwca 2002r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74 z 1999 r. , poz. 836) .