

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ZADANIE INWESTYCYJNE
p.n.: MODERNIZACJA STACJI GENERATORA TLENU
WRAZ Z UKŁADEM ZASILANIA ENERGETYCZNEGO
W MIEJSKIM SZPITALU ZESPOLONYM W CZĘSTOCHOWIE**

**DOTYCZY: MODERNIZACJI ZASILANIA ENERGETYCZNEGO SZPITALA
PRZY UL. BONY 1/3 W CZĘSTOCHOWIE.**

Adres: Miejski Szpital Zespólony w Częstochowie z siedzibą przy ul. Mirowskiej 15
Obiekt Szpitala przy ul. Bony 1/3

Inwestor: Miejski Szpital Zespólony, 42-200 Częstochowa ul. Mirowska 15

Opracował:

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 prądowórczego na terenie Szpitala w Częstochowie przy ul. Bony 1/3.

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, w skład której wchodzi:

- instalacja rozdzielnic odbiorczych
- instalacja tras kablowych
- instalacja agregatu prądowórczego
- instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych
- instalacja SZR-a
- roboty ogólnobudowlane
- wizualizacja zasilania

a w szczególności:

1. Montaż agregatu prądowórczego 350 kVA
2. Uruchomienie oraz regulacja agregatu prądowórczego
3. Symulowanie próby działania układu SZR
4. Sprawdzenie działania agregatu
5. Uziomy ze stali profilowanej miedziowane o długości 4,5 m (metoda wykonania udarowa) – grunt kat. III
6. Odłączenie oraz ponowne podłączenie kabli do rozdzielnicy
7. Montaż rozdzielnicy głównej z zapewnieniem ciągłości zasilania
8. Demontaż rozdzielni głównej wraz z przełącznikami
9. Układanie kabli w kanałach kablowych odkrywanych bez mocowania
10. Kopanie rowów dla kabli w sposób ręczny w gruncie kat. III
11. Zasypywanie rowów dla kabli wykonanych ręcznie w gruncie kat III
12. Ułożenie rur osłonowych z PCW o śr. 160 mm
13. Układanie kabli w rurach
14. Zarobienie na sucho końca kabla 1x240 mm² na napięcie do 1kV o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych
15. Układanie kabli w rowach kablowych ręcznie
16. Przewody wciągane do rur
17. Badanie linii kablowej N.N. - kabel 5-żyłowy
18. Badanie linii kablowej N.N. - kabel 4-żyłowy
19. Symulowane próby działania układu SZR
20. Badania i pomiary instalacji uziemiającej (pierwszy pomiar)
21. Wykucie kanału kablowego
22. Wybetonowanie kanału kablowego
23. Wstawienie wspornika przykrycia kanału
24. Założenie płyt na kanał kablowy
25. Podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem w ilości 20 kg/m², warstwa gr. 10cm
26. Chodniki z kostki brukowej betonowej grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin piaskiem
27. Wykopy z transportem urobku taczkami – dod. za każde dalsze rozp. 10 m. przewozu luz za każdy 1m różnicy wys. przew. W górę lub z góry na odl. 10M
28. Deskowanie tradycyjne ław fundamentowych betonowych lub żelbetonowych
29. Betonowanie ław Fundamentowych niezbrojonych w deskowaniu tradycyjnym
30. 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 odpowiednich 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.

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.

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. Wykonywanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

5.1.1 Budowa instalacji zasilania awaryjnego

obiektu Szpitala im. T. Chałubińskiego zlokalizowanego przy ul. Bony 1/3 w Częstochowie.

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.

5.2 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 350 kVA należy posadowić na fundamencie ujętym w cz. architektoniczno-konstrukcyjnej projektu. Szczegółowy plan zagospodarowania pokazano w dokumentacji projektowej.

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, 50 Hz

Moc agregatu prądotwórczego $S=350\text{kVA}$, $P=280\text{kW}$

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,
- mikroprocesową 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 zapewniającym 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 Enion Energia Sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Częstochowa – w/w Instrukcje należy wykonać w ramach dokumentacji powykonawczej.

5.3.3 Zasilanie

Zasilanie podstawowe obiektu pozostaje bez zmian i odbywa się z sieci Enion Energia Sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Częstochowa.

W projekcie projektuje się wymianę rozdzielni głównej.

W następstwie zaniku napięcia w sieci energetycznej zastępuje 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 MA-B1 produkcji Moeller lub równoważny.

Sterownik posiada następujące właściwości:

1. Kontrola napięcia i częstotliwości sieci zasilającej,
2. Kontrola napięcia i częstotliwości prądnicy generatora
3. regulowany czas zwłoki starego 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 ciec 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.

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 (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 STP 4x2x,05

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 z trybie automatycznym, ten komunikat informuje o tym, że agregat jest w ruchu

Niski poziom paliwa – oznacza, że poziom paliwa osiągnął jest niski 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 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 zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu,
- 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 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,
- 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 kabelkowymi 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 z konstrukcji wsporczych (korytek i uchwyty)

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementy 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 w wersji ocynkowanej. Zgięcia, teowniki, połączenia, zwyżki, 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 uchwytych i będą nadawać się do poprzedniego 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.

5.5. Roboty ogólnobudowlane towarzyszące przy zabudowie agregatu prądotwórczego

5.5.1. Modernizacja budynku agregatu prądotwórczego

W zakres robót modernizacyjnych budynku wchodzi:

Roboty rozbiórkowe

Podłoża i posadzki

Wykonanie ścianek działowych

Tynki

Roboty malarskie

Montaż stolarki otworowej

Remont pokrycia dachu z obróbkami blacharskimi

5.5.1.1. Roboty demontażowe – warunki ogólne.

Rozpoczęcie robót musi być poprzedzone wpisem do dziennika budowy przez wykonawcę o gotowości przystąpienia do robót rozbiórkowych i demontażowych.

Roboty demontażowe i rozbiórkowe prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz.U. nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Materiały służące do ponownego zabudowania (użytkowania) należy złożyć w dogodnym miejscu i zabezpieczyć je przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem. Obmiary robót demontażowych w jednostkach odpowiadających adekwatnie do rodzaju robót, tak jak w opisie robót montażowych.

Uwaga!

Wszystkie materiały z rozbiórki pochodzenia nieorganicznego powinny być poddane utylizacji na koszt wykonawcy.

Utylizację tych materiałów należy wykonać w sposób skuteczny, adekwatnie do rodzaju i składu chemicznego materiału i w miejscach do tego przeznaczonych.

5.5.1.2. Podkład pod posadzkę

Podkład betonowy należy wykonać wg PN-85/B-04500 jego wytrzymałość na ściskanie nie powinna być mniejsza niż 12 MPa a na zginanie minimum 3 MPa.

Podkład i podłoże powinny być oddzielone od pionowych stałych elementów obiektu paskiem papy lub paskiem gąbki i powinien być odizolowany od podłoża izolacją przeciwwilgociową oraz cieplną lub przeciwdźwiękową.

Przy podłogach na gruncie pod podkładem betonowym należy wykonać podsypkę z warstwy tłucznia, żwiru lub piasku.

Podłogi na gruncie powinny zapewniać ochronę przed wilgocią i wymaganą izolacyjność cieplną.

5.5.1.3. Warstwy wyrównawcze pod posadzki.

Warstwa wyrównawcza pod posadzki powinna być grubości 3-5 cm z zaprawy cementowej o wytrzymałości co najmniej 12 MPa i zatarta na ostro.

Podłoże pod podkład musi być oczyszczone oraz nasycone wodą, a w podłożu należy wykonywać szczeliny dylatacyjne jak opisano powyżej.

Podkład cementowy powinien być wykonany zgodnie z projektem, który określa wymagania wytrzymałościowe i grubość podkładu. Jako kruszywo naturalne do zapraw należy stosować piasek odmiany 1 wg PB-B/79-06711, a kruszywo mineralne o grubości ziaren do 8 mm. Jako spoiwa używać cementu portlandzkiego marki 35 albo 25.

Podczas wykonywania należy wykonać spadki wg projektu, nie mniejsze jednak niż 1,5% w kierunku spływu.

Podłoża pod posadzki należy wykonywać mechanicznie (miksokretem), a przez okres 7 dni od wykonania podkład powinien być utrzymywany w stanie wilgotnym.

Podkład powinien mieć powierzchnię równą stanowiącą płaszczyznę poziomą, tak, aby 2 metrowa łąta nie powinna wskazywać prześwitów większych niż 5 mm na całej długości i 2 mm na długości 1 m

5.5.1.4. Posadzka z płytek gresowych.

Posadzka z płytek gresowych winna posiadać V klasę odporności na ścieranie. Kolor do uzgodnienia z inwestorem.

Posadzka jedno lub wielobarwna z płytek podłogowych gresowych powinna posiadać cokoliki wokół całej jej powierzchni.

Powinna być ułożona na warstwie kleju z ustawieniem punktów wysokościowych, sortowaniem płytek, przycięciem, dopasowaniem, wykonaniem wymaganych szczelin dylatacyjnych, wykonaniem spadków i również naniesioną warstwą kleju na powierzchni styku z podłożem.

Do wykonania posadzki należy stosować materiały określone w projekcie.

Do robót posadzkarskich przystępujemy po zakończeniu wszystkich robót mokrych.

Posadzki układamy na podłożu cementowym o wytrzymałości określonej w projekcie ze spadkami minimum 1,5 % wyrobionymi w podłożu pod posadzkę.

Przed spoinowaniem należy oczyścić spiny z kleju i kurzu.

Do spoinowania należy używać zaprawy spoinującej w kolorystyce uzgodnionej z inwestorem.

5.5.1.5. Odbiór posadzek.

Odbiór posadzek polega na:

Odbiorze materiałów bezpośrednio po dostawie na plac budowy w zakresie sprawdzenia właściwości technicznych, zgodności z normami państwowymi, atestami i świadectwami.

Odbiorze międzyfazowym obejmującym przygotowanie podłoża lub podkładu.

Odbiorze izolacji po wykonaniu każdej warstwy.

Odbiorze wytrzymałości, równości, czystości i wilgotności podłoża.

Sprawdzeniu spadków podłoża i szczelności izolacji

5.5.1.6. Tynki, okładziny .

Tynki zewnętrzne i wewnętrzne wykonujemy na podstawie dokumentacji, technicznej, która określa:

Rodzaj i odmianę tynku
Rodzaj zaprawy – i ewentualnie jej markę.

Projekt wykonawczy obejmuje
Tynki wewnętrzne cementowo-wapienne kat III.
Tynki na elewacji

Kolorystykę elewacji i rodzaj wykończenia tynku do uzgodnić z Inwestorem. Do wykonania tynków przystępujemy po ukończeniu wszystkich robót stanu surowego, po zamurowaniu wszystkich bruzd i przebić, wykonaniu wszystkich instalacji podtynkowych oraz po obsadzeniu ościeżnice okiennych i drzwiowych Podłoża pod tynki powinny być przygotowane w taki sposób by zapewnić najlepszą jego przyczepność do tego podłoża.

Podstawowymi materiałami dla wykonania tynków cementowych i cementowo-wapiennych są piasek, cement, wapno gaszone albo hydratyzowane oraz woda.

Piasek nie powinien zawierać żadnych domieszek organicznych, a wielkość ziaren musi być zróżnicowana, co do frakcji od 0,2 do 2,0 mm

Cement i wapno powinny spełniać wymogi Polskich Norm

Woda zgodnie z wymogami dla wody do celów budowlanych

5.5.1.7. Tynki wapienno-cementowe.

Tynki wapienno-cementowe mogą być wykonywane sposobem mechanicznym lub ręcznie. Do wykonania tynków sposobem mechanicznym lub ręcznym stosujemy następujące urządzenia i sprzęt:

- Betoniarki,
- Mieszarki do zapraw
- Agregaty tynkarskie
- Pompy do zapraw

Tynki wykonujemy w temperaturach dodatnich od +5 o C. Sposób wykonania tynku uzależniony jest od metody wybranej przez wykonawcę, mechanicznie lub ręcznie. Przed przystąpieniem do wykonania tynków podłoże musi zapewniać tynkom odpowiednią przyczepność w tym celu należy: Usunąć wszelką wystającą zaprawę lub beton Oczyszczyć podłoże z kurzu, rdzy, tłustych plam Dokonać napraw ubytków w podłożu Gładkie podłoże należy naciąć - betonowe powinno mieć szorstką powierzchnie Odebrać podłoże i wyznaczyć lico tynku Bezpośrednio przed wykonywaniem należy skropić podłoże wodą. Przedmiotem wykonania jest tynk kat III cementowo-wapienny. Pierwszą warstwę stanowi obrzutka cementowa wykonana z grubszych ziaren piasku do 2,00 mm. Zaprawy cementowe do obrzutki winny posiadać skład cementu i piasku w stosunku 1:1. Grubość tej warstwy wynosi około 3 – 4 mm. Następne warstwy stanowi narzut, wykonywany z zaprawy wapiennej w stosunku wapna do piasku 1:2 , 1:3 , lub 1:4 , z domieszką niewielką cementu, która po wyrównaniu jest zacierana. Grubość łączna warstwy tynku wynosić 18 mm –20 mm.

Tynki oblicza się w metrach kwadratowych (1 m²),jako iloczyn długości i wysokości ścian w stanie surowym.

Z powierzchni tynków potrąca się otwory o pow. ponad 1 m² przy nie otynkowanych ościeżach oraz otwory ponad 3,00m² .

Powierzchnie ościeży mierzy się jako iloczyn długości ościeży i szerokości.

5.5.1.8. Zalecenia dla wykonawcy odnośnie wykonywania tynków

Tynkowanie należy wykonywać po całkowitym wyschnięciu farby gruntującej W trakcie robót należy osłonić ścianę od wpływu nadmiernego nagrzewania słonecznego i zamoczenia deszczem Temperatura otoczenia w trakcie robót tynkarskich powinna wynosić od+5 do +25 0C Malowanie elewacji farbą silikatową można przeprowadzić po 36 godzinach od jego nałożenia. Należy zadbać o to, aby łączenie malowanych powierzchni elewacji odbywało się metodą „mokre na mokre” Należy ściśle przestrzegać warunków i zaleceń producenta.

5.5.1.9.Odbiór tynków.

Odbiór tynków wewnętrznych nie może nastąpić później niż 1 rok od ich wykonania. Powierzchnie tynków powinny stanowić powierzchnie pionowe lub poziome lub skośne, wynikające z projektu. Badania tynków zewnętrznych odbywa się przy bezdeszczowej pogodzie i temperaturze powyżej +5 0 C. W trakcie odbioru sprawdza się: Ukształtowanie powierzchni. Wykonanie krawędzi, ich przecięcia oraz kąty. Szczególną uwagę należy zwrócić na ewentualne pęknięcia i nierówności. Wykonawca ma obowiązek przedstawić dokumentację techniczną wraz z dokumentami dotyczącymi zastosowanych materiałów: Protokoły badań, atesty na materiały, certyfikaty Protokoły odbiorów częściowych i międzyoperacyjnych oraz zapisy w Dz. Budowy. Odbiór wypraw należy przeprowadzać zgodnie wymogami podanymi Normach Państwowych, świadectwie i certyfikacie oraz sprawdzenie powierzchni tynku w zakresie; Zgodności z dokumentacją. Przygotowania podłoża. Przyczepności tynku do podłoża.

Odporności na uszkodzenia.

Grubości tynku i jego wyglądu estetycznego.

Prawidłowości wykonania krawędzi i sposób wykonania tynków w narożach i obrzeżach.

Przy tynkach cienkowarstwowych sprawdzić ponadto należy:

Czy nie ma prześwitów do podłoża.

Występowania plam zacieków i smug.

Występowania pęknięć i rys.

Odchyłeń od pionów nie więcej niż 2 mm/2 m

Odchyłeń powierzchni max 3 mm na całej ścianie

Wszystkie badania, sprawdzenia i odbiory dokonuje Inspektor Nadzoru przy udziale wykonawcy. Z czynności tych sporządza się protokół lub zapisuje się w Dzienniku Budowy.

5.5.1.10. Roboty malarskie

Roboty malarskie stanowią zespół procesów technologicznych w wyniku, których następuje wykończenie elementu budowlanego powłoka malarską.

Roboty malarskie powinny być wykonywane w temperaturze powyżej +5oC

Najkorzystniejsza temperatura dla techniki emulsyjnej jest 12-18oC, nie więcej jednak jak +22 o C.

Zgodnie z projektem, do wykończenia powierzchni projekt przewiduje zastosowanie techniki emulsyjnej.

Wykonanie powłok malarskich możemy wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

5.5.1.11. Materiały malarskie.

Do malowania ścian i sufitów należy zastosować farby i pigmenty jako emulsyjne.

Do malowania elementów metalowych farby i lakiery chlorokauczukowe i ftalowe.

Do malowania elementów drewnianych farby olejne.

5.5.1.12. Przygotowanie powierzchni przed malowaniem.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót malarskich pomieszczenia powinny zostać sprzątnięte z resztek materiałów zbędnego, sprzętu, kurzu itp.

Elementy budynku które w czasie robót malarskich mogą zostać uszkodzone należy zabezpieczyć.

Ilość warstw malowania określają dokumentacja wykonawcza oraz wymogi użytkownika i warunki techniczne.

Roboty malarskie składają się z następujących procesów technologicznych:

Przygotowanie materiału

Przygotowania podłoża

Wykonania i wykończenia powierzchni malarskiej

Proces przygotowania materiału następuje bezpośrednio na budowie.

Farby i lakiery przygotowane są fabrycznie i dostarczane w gotowych opakowaniach. Czynności związane z przygotowaniem ograniczają się do wymieszania zawartości opakowania.

Proces przygotowania podłoża zależy od rodzaju podłoża, rodzaju techniki malowania oraz żądanej jakości wykonywanych prac.

Wiąże się to z czynnościami poprzedzającymi to przygotowanie:

Zbadaniem stanu technicznego podłoża pod względem przydatności dla stosowanej techniki malarskiej.

Oczyszczeniem podłoża z kurzu, plam, resztek zaprawy.

Reperacją uszkodzeń i usunięciem wad – (neutralizacją czy wzmocnieniem)

Obróbką powierzchni podłoża dla doprowadzenia jej do wymagań estetycznych lub technologicznych – (szpachlowanie szlifowanie gruntowanie).

Czynności te należą do najbardziej odpowiedzialnych i trudnych, lecz nie mogą być pominięte w tym procesie.

5.5.1.13. Malowanie ścian farbami emulsyjnymi.

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi podłoże powinno być najpierw zagruntowane farbą emulsyjną rozcieńczoną wodą.

Malowanie emulsyjne wykonuje się po wyschnięciu podkładu zazwyczaj dwukrotnie, przy czym druga warstwę można nakładać po około 2 godzinach po wykonaniu pierwszej warstwy.

5.5.1.14. Malowanie powierzchni metalowych i drewnianych.

Przy malowaniu farbami chlorokauczukowymi i olejnymi podłoże powinno być przygotowane i sprawdzone w sposób jak opisano wyżej.

Malowanie ostatniej warstwy wykonuje się po wyschnięciu podkładu zazwyczaj dwukrotnie, przy czym druga warstwę można nakładać po wyschnięciu pierwszej warstwy zgodnie z instrukcją producenta. Po osadzeniu okien wykonać montaż parapetów.

5.5.1.15. Obmiar robót malarskich.

Roboty malarskie ścian i stropów mierzymy w metrach kwadratowych w świetle ścian i stropów surowych mierząc wysokość ściany od wierzchu podłogi do spodu sufitu, a sufity w rozpiętościach ścian otynkowanych lub obłożonych okładzinami.

Z powierzchni nie potrąca się otworów do 3 m², jeśli ośnieża i nadproża są również malowane. Potrąca się otwory powyżej 3 m² powierzchni doliczając malowanie ościeży. Dla malowania ścian o wysokości powyżej 5 metrów do norm robocizny stosuje się współczynnik 1,10.

Malowanie emaliami i lakierami stolarki obmierza się w świetle ościeżnicy stosując współczynniki określone w podstawie wyceny.

Jednostką obmiaru dla robót malarskich jest 1 metr kwadratowy powierzchni (1 m²).

Malowanie rur o średnicy do 30 cm obmierza się w metrach bieżących

Jednostką obmiaru jest 1 metr bieżący (1 m).

Malowanie rur o średnicy powyżej 30cm mierzymy w metrach kwadratowych ich średnicy w rozwinięciu.

5.5.1.16. Odbiór robót malarskich.

Do odbioru należy przedstawić protokoły badania i odbioru podłoży.

Protokoły i atesty na zastosowane materiały.

Badania powinny być przeprowadzone wg PN-69/B-10280

Powłoka malarska powinna być wykonana z zastosowaniem właściwych materiałów

Powłoka powinna pokrywać całkowicie podłoże

nie wykazując zacieków, smug, śladów pędzla.

Powinna mieć jednolitą barwę.

5.5.1.17. Montaż stolarki otworowej.

Stolarka okienna i drzwiowa niezależnie od zastosowanego materiału winna być montowana zgodnie z instrukcją producenta.

Przedmiotowa inwestycja zakłada zastosowanie stolarki okiennej drewnianej szklonej szkłem niskoemisyjnym bezpiecznym.

Drzwi projekt zakłada typowe, płytowe z ościeżnicą stalową.

Jednostką obmiarową jest ilość w sztukach (szt).i metrach kwadratowych (m²).

5.5.1.18. Osadzenie stolarki okiennej.

Stolarkę należy wstawiać w sprawdzone i przygotowane otwory na podkładach lub listwach i mocować za pomocą kotew metalowych ocynkowanych.

Uszczelnienie wykonać pianką poliuretanową posiadającą świadectwo ITB i przykryć listwą maskującą w tym samym kolorze, co ramy okienne.

Ustawienie okna należy sprawdzić w pionie i poziomie.

Dopuszczalne odchylenia od pionu nie może przekraczać 1 mm na 1 m wysokości okna, nie więcej jednak niż 3 mm.

Różnice wymiarów po przekątnej nie powinny przekraczać

2 mm przy długości przekątnej do 1 m

3 mm przy długości przekątnej do 2 m

4 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

5.5.1.19. Osadzenie stolarki drzwiowej.

Ościeżnicę drzwiową mocować za pomocą kotew lub haków osadzonych w ościeżu.

Przed trwałym zamocowaniem ościeżnicy należy sprawdzić ustawienie w pionie i poziomie.

Szczeliny między murem i ościeżnicą wypełnić materiałem izolacyjnym posiadającym świadectwo ITB.

Po zakończeniu mocowania stolarki drzwiowej należy drzwi zamknąć i sprawdzić luzy.

5.5.1.20. Odbiór stolarki otworowej.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu:

Zgodności wymiarów.

Jakości zastosowanych materiałów.

Sprawdzenie działania skrzydeł i okuć.

Sprawdzenia prawidłowości zmontowania i uszczelnienia.

5.5.1.21. Remont dachu.

Zakres robót remontowych obejmuje:

Rozbiórkę istniejącego pokrycia papowego

Oczyszczenie podłoża

Nałożenie warstwy papy podkładowej termozgrzewalnej

Nałożenie 2-giej warstwy(wierzchniej) termozgrzewalnej

Wykonanie nowych obróbek blacharskich

Montaż nowych rynien dachowych i rur spustowych

Remont kominów (przemurowanie i wykonanie czapek

Wykonanie innych zadaszń wg projektu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć komisji protokołu 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 oprzewodowania oraz zachowania wymagających 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 wprowadzanych 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 ochronnonneutralnych,
- 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 doboru 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 przeciwporażeniową.

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 30mA 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 izolacji równoważnej,

- nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych,

- przewodowanie 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

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. 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 izolacyjnego a 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 zwarcim 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, jakimi 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 60364-4-473 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 od celów konserwacji,
 - wyłączania awaryjnego,
- e) wynikającym z odłączenia 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 i 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 Oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronnoneutralnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno – neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasny-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 zgodne 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 wykonania 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 znaki bezpieczeństwa,
- PN-92N-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

6.2.9 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 16mm²
- PN-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120mm² 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 wątpliwość, 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

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

7.1.2 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

7.2.1 Odbiory międzyoperacyjne powinien prowadzić Manager Projektu.

7.2.2 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

7.3.1 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.

7.3.2 Pozostałe odbiory częściowe; przed odbiorze 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 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 zapoznać 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)
- Ustawa 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.; Dz.U. Nr 43 z 2000 r. poz. 617)
- rozporządzenia 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 2002 r.)
- Rozporządzenie Ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 16 sierpnia 199 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74 z 1997 r., poz. 836).

Zatwierdził
Inżynier Budownictwa
Piotr Kaczmarczyk