

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - BRANŻA ELEKTRYCZNA i BUDOWLANA

DLA ZADANIA:

**MONTAŻ AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO NA FUNDAMENCIE BLOKOWYM I
BUDOWA KABLI ENERGETYCZNYCH NN ZASILANIA REZERWOWEGO BUD.
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO w JAŚLE**

LOKALIZACJA: SZPITAL SPECJALISTYCZNY w JAŚLE , ul. LWOWSKA 22

kod CPV 45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
kod CPV 45311200-2 - Roboty instalacyjne elektryczne
kod CPV 31122000-7 - Jednostki prądotwórcze

Spis zawartości:

I. Specyfikacja wykonania i odbioru robót budowlanych montażu agregatu prądotwórczego na fundamencie blokowym, wraz z automatyką SZR i liniami kablowymi nn zasilającymi budynek Szpitala w Jaśle

- 1. WSTĘP**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. ODBIÓR ROBÓT**
- 8. OBMIAR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE**

Jasło, listopad 2013r

Opracował:

Inż. Ludwik Więch
upr. Nr GT 8347/42/77

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ROBOTY ELEKTRYCZNE MONTAŻU AGREGATU PRĄD. z NAWIAZANIEM
KABLOWYM DO INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ BUD. SZPITALA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA - WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z:

Dostawą i montażem agregatu prądotwórczego na fundamencie blokowym wraz z automatyką SZR i nawiązaniem kablowym do instalacji elektrycznej Szpitala w Jaśle

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót elektrycznych pn. ***Dostawa i montaż agregatu prądotwórczego wraz z automatyką SZR i nawiązaniem kablowym do instalacji elektrycznej budynku Szpitala w Jaśle***

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- Wykonaniem fundamentu betonowego blokowego pod agregat
- Dostawa i montaż agregatu prądotwórczego obudowanego wolnostojącego
- Wymiana wyłączników w polach zasilających rozdzielni głównej RG-1 z zabudową automatyki SZR dla trzech źródeł zasilania (w tym z agregatu prądotwórczego)
- Wykonanie linii kablowych nn do połączenia agregatu z instalacją wewnętrzną bud.
- Wykonanie instalacji uziemiającej agregat
- Badania i pomiary

Parametry techniczne urządzeń i sposób wykonania mają być zgodne z przywołanymi w projektach: budowlanym i wykonawczym (w zakresie układu SZR).

1.4. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji.

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.. Decyzje o zmianach wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem Inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za istotne zmiany – również potwierdzone przez autora projektu.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

1.5. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN,
- znak jakości wyrobu Q,
- znak CE – gdy to wymagane,
- znak bezpieczeństwa B – gdy to wymagane,
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione Laboratorium, a także spełniają określone SST wymagania, a decyzję o ich zabudowaniu podejmie Inżynier.

FUNDAMENT POD AGREGAT

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy

„Montażu agregatu prądotwórczego na fundamencie blokowym wraz z zasilaniem kablowym do bud. Szpitala w Jaśle”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z

„Fundamentu pod montaż agregatu prądotwórczego na terenie Szpitala Specjalistycz. w Jaśle” i obejmują:

1.3.1. Fundamenty

- wykonanie warstwy chudego betonu
- wykonanie ścian fundamentowych betonowych
- izolacje fundamentów

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową SST, przedmiarem i ślepym kosztorysem i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Uwaga: ostateczne wymiary fundamentu i usytuowanie przepustów kablowych uściślić do gabarytów zastosowanego typu agregatu prądotwórczego – tolerancja wymiarów fundamentu +/- 30 cm.

1.5. Dokumentacja robót

Dokumentację robót stanowią:

- projekt budowlany,
- szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- dziennik budowy
- protokoły odbioru częściowych, końcowych i robót zanikających

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są materiały do wykonania robót fundamentowych.

2.1. Beton

Elementy fundamentów należy wykonać z betonu klasy co najmniej B-20. Wymaga się wykonania wszystkich elementów konstrukcyjnych z betonu towarowego wykonanego w betoniarni przystosowanej do masowego dozowania składników betonu.

2.2. Stal zbrojeniowa

Stal do zbrojenia fundamentów winna odpowiadać wymaganiom PN/H-93215, klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z dokumentacją projektową:

- wieńce ze stali $\phi 16$ 34GS(AIII), strzemiona ze stali $\phi 6$ co 0,3m

2.3. Deskowanie

- tarcica iglasta obrzynana gr 25 i 32mm
- drewno na stemple budowlane

2.4. Materiały izolacyjne

- roztwór asfaltowy Abizol R i Abizol R-S

- powłoka bitumiczna

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z n.w. sprzętu, gwarantującego właściwą tj. spełniającą wymagania SST jakość robót:

- pompa do betonu
- samochód do transportu mieszanki betonowej
- wibrator wstępny do betonu

4. Transport

Transport materiałów może być przewożony środkami transportu przeznaczonymi do ich przewożenia.

5. Wykonanie robót

5.1. Ławy fundamentowe

Na podłożu gruntu wykonać podbudowę pod ławy z chudego betonu gr 10cm ustawić deskowanie ław następnie w deskowaniu ułożyć zbrojenie na podkładkach dystansowych, starannie połączyć pręty w narożach. Beton pielęgnować przez co najmniej 7 dni polewając wodą i osłaniając przed nadmiernym nasłonecznieniem.

5.2. Ściany fundamentowe

Deskowanie ścian wykonać z tarcicy 25 i 32mm usztywniając pionowo krawędziakami 10x10cm i ściągami z drutu fi 8mm. W deskowaniu układać beton B-20 za pomocą pompy i starannie zawibrować, w górnej części ścian fundamentowych wykonać wieniec żelbetowy, beton pielęgnować przez co najmniej 7 dni polewając wodą i osłaniając przed nadmiernym nasłonecznieniem. Po osiągnięciu przez beton wytrzymałości gwarantującej jego nieuszkodzenie deskowanie należy rozebrać.

5.3. Izolacje

Po przeschnięciu powierzchni pionowych betonu ścian zagruntować jedną warstwą Abizolu R a następnie wykonać drugą warstwę z Abizolu R-S. Powierzchnię poziomą wykonać z dwóch warstw papy na lepiku wypuszczając izolację poziomą po 5cm po obu krawędziach ścian fundamentowych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola prawidłowości wykonania deskowań i zbrojenia oraz izolacji

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest: m³ ław, m² ścian i izolacji. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera Kontraktu lub Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

Należy przeprowadzić następujące odbiory robót zanikających

8.1. Odbiór zbrojenia i izolacji

Odbiór należy odnotować w dzienniku budowy, protokołach stanu zaawansowania,

9. Podstawa płatności

Płaci się za ustaloną ilość wykonanych robót w jednostkach podanych w pkt. 7 i ilościach faktycznie wykonanych.

- wykonanie fundamentu blokowego. – kpl. 1

Ostateczne warunki płatności i jednostki rozliczeniowe zostaną określone w warunkach przetargowych

10. Przepisy związane

PN/B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone

PN/D-95000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

PN/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe

PN/B-10260 Izolacje bitumiczne

MONTAŻ AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO oraz
Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy

„Montażu agregatu prądotwórczego na fundamencie blokowym wraz z zasilaniem kablowym do bud. Szpitala w Jaśle”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z

Dostawą i montażem agregatu prądotwórczego i wykonania SZR-u w polach zasilających rozdz. RG-1, dla budynku szpitala w Jaśle

1.4. Określenia podstawowe

Agregat prądotwórczy – jest to zespół urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej dla różnych potrzeb i jest wykorzystywany w terenie, gdzie nie ma żadnych źródeł zasilania bądź, gdy jest awaria lub przeciążenie zakładowej sieci rozdzielczej.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Uziom – przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Złącze (SZR) – urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały użyte do wykonania przedmiotu zamówienia

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania i wbudowania materiałów zgodnych z ustaleniami oraz wymogami Zamawiającego, parametrami określonymi w projekcie budowlanym oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, posiadających odpowiednie aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia, atesty i certyfikaty.

Podane w opisach nazwy własne, przyjęte technologie oraz przywołane normy użyte w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych należy rozumieć jako określenie wymaganych minimalnych parametrów technicznych lub standardów jakościowych. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne dla nazwanych materiałów oraz proponowanej technologii wykonania z zachowaniem jej wymogów w zakresie jakości. Ciężar udowodnienia, że rozwiązania równoważne zachowują minimalne parametry wymagane przez Zamawiającego leży po stronie Wykonawcy.

2.2. WYMAGANE GRANICZNE PARAMETRY TECHNICZNE AGREGATU

Agregat prądotwórczy w wersji zabudowanej wyciszzonej i układem tłumienia drgań oraz rozruchem automatycznym i układem SZR (pełna automatyka), przystosowany do pracy ciągłej.

Przystosowany do montażu na otwartej przestrzeni (na zewnątrz obiektu) na fundamencie blokowym

Moc agregatu.....	510 kVA / 408 kW/cos fi 0,8
Moc dorywcza.....	561 kVA / 448 kW
Napięcie znamionowe:	230 / 400 V, 50 Hz
Typ silnika: kompletny gotowy silnik wysokoprężny, (heavy-duty) o parametrach nie gorszych niż:	Wysokoprężny w układzie 6R, 1500obr./min, turbodoładowany turbo intercooler
System chłodzenia:	Ciecz
Typ prądnicy:	Synchronicz. 3-faz. samowzbud. bezszczotkowa, 50 Hz, 400/230V
THD prądnicy 4/4.....	min. 94%
Stopień ochrony prądnicy	IP 23, klasa izolacji H
Panel sterowania:	ręczny / automatyczny
Integralny zbiornik paliwa dwupłaszczowy.....	min. 750 l.
Głośność pracy przy obciążeniu mocą ciągłą (w odl. 7m)	max. 70 dbA
Gabaryty zewnętrzne obudowy agregatu	Max. 5100 x 2300mm
Data produkcji	Fabrycznie nowy z datą produkcji nie późniejszą niż 6 m-cy od daty dostawy

Wypożyczenie agregatu	Zabudowany rozruch automatyczny
Elektroniczny regulator napięcia prądnicy AVR – stabilność +/- 0,5 %	♦
Elektroniczny regulator obrotów silnika – stabilność +/- 2,5 %	♦
Podgrzewanie bloku silnika	♦
Panel sterowania i sygnalizacji – ręczny / automatyczny – wyświetlacz LCD wyświetlający komunikaty w języku polskim	♦
Wyłącznik główny przeciążeniowy i awaryjny	♦
Akumulator rozruchowy 2x12V	♦
Ładowarka buforowa baterii akumulatora	♦
Zabezpieczenie termiczne i przeciążeniowe,	♦
Kompensator i tłumik wydechu – 30 dB	♦
Listwa zaciskowa odbioru mocy	♦
Podkładki antywibracyjne do kompensacji drgań	♦

2.3. UKŁADY STEROWANIA I KONTROLI

STEROWNIK – (dla rozruchu automatycznego agregatu)

Panel rozruchu automatycznego zamontowany przy zespole (opcjonalnie na zewnątrz) współpracujący zewnętrznym układem SZR. Realizuje zadania w zakresie automatycznego włączania i wyłączania oraz kontroli stanów pracy agregat i sieci elektrycznej. Sterownik nadzoruje parametry urządzenia, generuje sygnały alarmowe oraz wyłącza agregat podczas przekroczenia parametrów krytycznych. (wyświetlacz LCD, diody LED, sygnały dźwiękowe)

Panel sterowania posiada możliwość zdalnego monitoringu poprzez sieć LAN na PC z funkcją załączania i wyłączania ze stanowiska komputerowego. – *Opcja telemonitoringu pozostaje w gestii Inwestora na etapie wykonywania inwestycji i wyboru dostawcy agregatu prądotwórczego*

2.4. UKŁAD AUTOMATYKI SZR-u i WYMIANA WYŁĄCZNIKÓW

Modernizacja pól zasilających ma na celu przystosowanie istn. rozdzielnic RG-1 i automatyki SZR do zasilania z trzech źródeł:

- | | | | |
|----|------------------------|----|--------------------|
| a. | Zasilanie z trafo | N1 | priorytet |
| b. | Zasilanie z trafo | N2 | rezerwa |
| c. | Zasilanie z generatora | G | zasilanie awaryjne |

Zrealizować wymianę wyłączniki APU-50 w polach zasilających i w polu dotychczasowego sprzęgła na wyłączniki stacjonarne M-PACT 1000, stanowiące retrofit wyłączników APU i wyposażać je w zabezpieczenia mikroprocesorowe (nastawy zabezpieczeń należy dobrać zgodnie z wartościami nastaw wyłączników istniejących- demontowanych). Napędy wyłączników będą połączone blokadą mechaniczną wykluczającą połączenie generatora z siecią, zastosować blokadę typu B (kombinacja 1 z 3)

Automatyka SZR realizowana na sterowniku mikroprocesorowym SZR-281 nadzorującym pracę dwóch linii zasilających N1 i N2 oraz rezerwowego generatora G.

Na elewacji pola sterowniczego umieścić schemat synoptyczny wraz z sygnalizacją świetlną informującą o stanie zasilania i generatora

- Stan styków roboczych
- Zadziałanie zabezpieczeń
- Stan pracy generatora
- Stan awarii generatora

Praca ręczna dostępna z panelu czołowego sterownika SZR, w pracy ręcznej stosowane będą wszystkie blokady zapewniające bezpieczeństwo .

Panel sterowania posiada możliwość zdalnego monitoringu poprzez sieć LAN na PC z funkcją załączania i wyłączania ze stanowiska komputerowego.

Wyłącznik M-PACT specyfikacja: (na etapie zamawiania dobrać rodzaj mocowania i wielkość przyłączy elektrycznych)

- 1 Adapter M-PACT PLUS stacjonarny/stacjonarny APU 50 1000-1600A
- 2 Wyłącznik M-PACT Plus 1000A 3P 50kA Gab.1 stacjonarny
- 3 Wyzwalacz nadprądowy M-PRO 27 bez ochrony ziemnozwar. Gab.1
- 4 Napęd silnikowy MOP 220-250VAC
- 5 Elektromagnes zamykający 220-250VAC/DC
- 6 Wyzwalacz napięciowy ST 220-250VAC/DC
- 7 Wyzwalacz podnapięciowy UV 220-250VAC
- 8 Sygnalizacja wyzwolenia (1xNO)
- 9 Zasilacz do M PRO 27/50 222-265Vac - 24Vdc 0.22A

W konfiguracji zasilania likwidujemy zbędne pole sprzęgłowe nr 2A i wprowadzamy w to miejsce zasilanie z agregatu prądotwórczego.

Miedzy polami nr2 i nr 2A wykonać połączenie mostu szynowego odcinkiem szyn 3xAP 80x10, oraz w polu nr4 zlikwidować PŁR i odpowiednio mostkować szyny.

Sterownik **SZR F&F 281** samoczynnego załączania rezerwy przeznaczony jest do kontroli parametrów i poprawności pracy linii zasilających oraz automatycznego przełączania źródeł zasilania obiektu w przypadku spadku parametrów linii zasilającej lub zaniku napięcia w tej linii.

Sterownik SZR-281 instalować w polu nr2 rozdzielni w miejsce istniejącego panelu automatyki, który podlega demontażowi z uwagi na zmianę algorytmu sterowania układu SZR uwzględniającego zasilanie z agregatu.

Najważniejsze wymagane cechy sterownika:

- * Jednoczesna kontrola trzech linii zasilających
- * Pomiar wartości TrueRMS
- * Galwaniczna separacja wejść pomiarowych linii zasilających
- * Kontrola obecności napięcia na linii odbiorczej
- * Sterowanie łącznikami z napędem silnikowym
- * Obsługa awaryjnego generatora spalinowego
- * Praca w trybie automatycznym, z możliwością określenia linii priorytetowej
- * Zrzut mocy realizowany poprzez rozdzielenie linii odbiorczej na dwie części, z możliwością swobodnego definiowania przypadków wykonania zrzutu
- * Niezależne określanie dla każdej z linii przedziału napięć dla których linia kwalifikowana jest jako dobra, oraz określanie histerezy napięć przy kwalifikacji linii
- * Definicja czasu kwalifikacji linii jako dobrej, oraz czasu kwalifikacji linii jako złej.
- * Przyspieszona kwalifikacja linii jako złej w przypadku całkowitego zaniku napięcia na linii
- * Definicja czasu załączania i wyłączania sterowanych styczników / łączników z napędem silnikowym
- * Możliwość podłączenia zewnętrznego obwodu bezpieczeństwa blokującego pracę ster.
- * Konfiguracja i monitoring pracy sterownika poprzez panel czołowy sterownika wyposażony w wyświetlacz LCD i klawiaturę
- * Konfiguracja i monitoring pracy sterownika poprzez komputer PC za pomocą dedykowanej aplikacji
- * Rejestracja zdarzeń z możliwością eksportu pliku rejestracji do komputera PC
- * Sygnalizację błędów realizowaną poprzez styk alarmowy oraz sygnalizator akustyczny
- * Możliwość zasilania sterownika napięciem rezerwowym 24V DC

* Blokada dostępu do ustawień sterownika kodem PIN

2.5. POZOSTAŁY ZAKRES DOSTAWY

- zalenie płynami eksploatacyjnymi,
- podłączenie do gotowej i przystosowanej instalacji elektrycznej,
- pierwsze uruchomienie,
- przekazanie wymaganych atestów i certyfikatów
- uruchomienie kompletnego systemu,
- przekazanie pełnej dokumentacji powykonawczej,
- opracowanie i uzgodnienie instrukcji współpracy z Zakładem Energetycznym,
- przeprowadzenie prób rozruchowych,
- szkolenie pracowników w zakresie obsługi,
- protokolarne przekazanie inwestycji

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do montażu agregatu winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Nadzoru Inwestorskiego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Posadowienie agregatu

1. Agregat prądotwórczy posadowić na fundamencie blokowym na zewnątrz, za pośrednictwem dybli i podkładek gumowych (dla dokładnego wypoziomowania agregatu)

5.2. Wykonanie urządzenia SZR

1. Automatykę SZR zrealizować na wymienianych wyłącznikach M-PACT w polach zasilających rozdzielni RG-1, sterownikiem SZR-281.

5.3. Wykonanie dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim

Obudowę agregatu należy uziemić układając otokowo bednarke FeZn 30x4 łącząc ją z uziomem ST. trafo. Oddzielnie przyłączyć do otoku punkt zerowy prądnicy poprzez zacisk przyłączowy.

Również obudowę SZR-u w budynku przyłączyć do przewodu ochronnego

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawianie do aprobaty Nadzoru Inwestorskiego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową SST oraz poleceniami ustnymi przekazywanymi przez Nadzór Inwestorski. Program zapewnienia jakości winien być zgodny z ISO.

6.2. Montaż agregatu i SZR-u

1. Sprawdzenie prawidłowości mocowania i wypoziomowania urządzeń.
2. Pomiary głośności i stopnia drgań agregatu

3. Wykonanie pomiarów parametrów elektrycznych agregatu
4. Sprawdzenie nastaw zabezpieczeń wyłączników i parametrów automatyki SZR-u

6.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST. Po wykonaniu linii kablowych należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.5. Przyrządy do Badań i Pomiarów.

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrządu pomiarowego muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

7. OBMIAR ROBÓT

Ilość robót określa się na podstawie przedmiaru oraz dokumentacji przetargowej.

- dostawa i montaż agregatu z uruchomieniem. – kpl. 1
- wymiana wyłączników i zabudowa automatyki układu SZR z uruchomieniem –kpl. 1

Ostateczne warunki płatności i jednostki rozliczeniowe zostaną określone w warunkach przetargowych

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki i parametry pozytywne.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy oraz przepisy prawne dotyczące wykonania i odbioru robót wchodzących w skład przedmiotowego zamówienia

Wykonawcę całego zadania inwestycyjnego obowiązują wszystkie aktualne przepisy prawne (Polskie Normy przenoszące normy europejskie, normy innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy, europejskie i polskie aprobaty techniczne, specyfikacje techniczne, normy międzynarodowe, Ustawy i Rozporządzenia) dotyczące wykonania poszczególnych rodzajów prac wchodzących w zakres przedmiotu zamówienia.

9.1. Normy

PN-IEC 60364-5-537:1999 Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-551:2003 Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
PN-EN 60034-5-2004 Stopnie ochrony maszyn wirujących (kod IP)
PN-EN 6004-1:2001/A11:2003 Dane znamionowe i parametry maszyn wirujących
PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
PN-EN 609047-1:2002/A2:2004 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa

9.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz. U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 02.09.2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Ustawa Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami

LINIE KABLOWE NN

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy robót związanych z „**Montażem agregatu prądotwórczego na fundamencie blokowym wraz z zasilaniem kablowym do bud. Szpitala w Jaśle**”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z „**Wykonaniem linii kablowych nn wyprowadzonych z agregatu i SZR do nawiązania z instalacją elektryczną wewnętrzną bud. Szpitala**”

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i PN-IEC). Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie od punktu zasilającego do odbiornika, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Uziom – przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Złącze – urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały użyte do wykonania przedmiotu zamówienia

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania i wbudowania materiałów zgodnych z ustaleniami oraz wymogami Zamawiającego, parametrami określonymi w projekcie budowlanym oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, posiadających odpowiednie aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia, atesty i certyfikaty.

Podane w opisach nazwy własne, przyjęte technologie oraz przywołane normy użyte w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych należy rozumieć jako określenie wymaganych minimalnych parametrów technicznych lub standardów jakościowych. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne dla nazwanych materiałów oraz proponowanej technologii wykonania z zachowaniem jej wymogów w zakresie jakości. Ciężar udowodnienia, że rozwiązania równoważne zachowują minimalne parametry wymagane przez Zamawiającego leży po stronie Wykonawcy

2.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04

2.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 .

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości „AROT” o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 150 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.3.2. Kable

Kable używane do zasilania powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, jednożyłowe (lub czterożyłowe) i o żyłach miedzianych wielodrutowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3.3. Wykaz materiałów użytych do wykonania linii kablowych

Nazwa
Dławiki z tworzywa Dm-36
Drabinki kablowe DKP400/H60/3
Dyble stalowe Hilti fi12 z klejem
Folia kalandrowana PCW grub.0,4-0,6 mm
Kabel elektroenergetyczny YKY 3x4mm ²
Kabel sygnalizacyjny YKSY 14x1,5 mm ²
Kabel YKY 1x240 0,6/1kV w izolacji XPLE kl RMC
Kołki rozporowe z tworzywa sztucznego
Konstrukcja st.wspor.pod izolatory
Końcówki kablowe oczkowe miedziane KM 240/12
Listwy elektroinst.z PVC,naścien. LN 25x16
Opaski kablowe typu OKi
Oznaczniki niepalne na przewody
Piasek
Przewody YDY-750 V, 2x1,5 mm ²
Rura osłonowa 2-dzielna A120 PS Arot
Rury DVR fi 150
Rury przepustowe Arot DVK 150
Rury stalowe ze szwem ,czarne 42,4x2,9 mm
Skrzynka natynk. z przyciskiem ster. serii p-poż. PCE typ 95PPWC11NT
Uchwyt zaczepowy UK2 (22-28) lub UK2 (28-34)
Uchwyty kablowe UKU
Wazelina techniczna
Wspornik z zawiesiem sufitowym WFC 400 pod drabinę
Złącza kontrolne L-P

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania linii kablowych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego , przewoźnego 20kVA

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Nadzoru Inwestorskiego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnione służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,8 m z dokładnością ok 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy słupach oświetleniowych, szafce oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 1,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowani	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 ^{*)}	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 ^{*)}	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80

8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
---	--	---	----

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.2. Trasy kablowe na drabinkach

W pom. technicznych piwnic bud. Szpitala proj. kable układać na drabinkach kablowych np. Baks typ DKP 400H60 (lub DKP400) podwieszonych do sufitu na zawiesiach sufitowych WFC za pośrednictwem wsporników WSP.

Kable mocować do drabinek (dwie żyły na fazę) w uchwytach kablowych UK2 22-28 i UK2 28-34. Przejścia przez ściany i stropy uszczelniać ogniowo.

Drabinki stosować cynkowane ogniowo i o grubości blachy min 2 mm.

Wytyczenie trasy i geodezyjną inwentaryzację powykonawczą kabli układanych na zewnątrz obowiązkowo zlecić uprawnionemu geodecie.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z przepisami normy **PN-76/E-05125**.

5.3. Wymagania ogólne i szczegółowe układania kabli w obiektach

5.3.1. Trasowanie

Trasa linii kablowych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi liniami kablowymi i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.

5.3.2. Przejścia przez ściany

1. Wszystkie przejścia przez ściany, stropy itp. Musza być chronione przed uszkodzeniami
2. Przejścia wym. wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych uszczelnionych ogniowo między strefami pożarowymi i przeciwwilgociowo przy wprowadzeniu z zewnątrz.

5.3.3. Łączenie kabli

1. Łączenie kabli należy wykonywać poprzez mufy kablowe, nie wolno stosować połączeń skręcanych
2. Kable muszą być ułożone swobodnie bez narażenia na naciągi i dodatkowe naprężenia
3. Zakończenia kabli nn wykonać końcówkami kablowymi
4. Do danego zacisku można przyłączyć kabel o przekroju tylko do niego dostosowany.
5. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie kabla nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

5.4. Wykonanie dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim

Obudowę agregatu należy uziemić układając otokowo bednarke FeZn 30x4 łącząc ją z uziomem ST. trafo. Oddzielnie przyłączyć do otoku punkt zerowy prądnicy poprzez zacisk przyłączowy.

Ciągi drabinek przyłączyć do przewodu ochronnego instalacji w systemie ochrony obowiązującym w bud. szpitala.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawianie do aprobaty Nadzoru Inwestorskiego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową ST oraz poleceniami ustnymi przekazywanymi przez Nadzór Inwestorski. Program zapewnienia jakości winien być zgodny z ISO.

6.2. Wykopy pod kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu fundamentów, lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.
- właściwego rozmieszczenia i mocowania kabli na drabinkach kablowych

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST. Po wykonaniu linii kablowych należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.5. Przyrządy do Badań i Pomiarów.

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrządu pomiarowego muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

7. OBMIAR ROBÓT

Ilość robót określa się na podstawie przedmiaru oraz dokumentacji przetargowej:

- jednostką obmiarową linii kablowej jest 1 m

Ostateczne warunki płatności i jednostki rozliczeniowe zostaną określone w warunkach przetargowych

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy oraz przepisy prawne dotyczące wykonania i odbioru robót wchodzących w skład przedmiotowego zamówienia

Wykonawcę całego zadania inwestycyjnego obowiązują wszystkie aktualne przepisy prawne (Polskie Normy przenoszące normy europejskie, normy innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy, europejskie i polskie

aprobaty techniczne, specyfikacje techniczne, normy międzynarodowe, Ustawy i Rozporządzenia) dotyczące wykonania poszczególnych rodzajów prac wchodzących w zakres przedmiotu zamówienia.

9.1. Normy

PN-IEC 600364-4-47:2001	Środki ochrony przed porażeniem prądem. Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instal. elektrycz. w obiektach bud. – Ochrona przed prądem przeciążeniowym
PN-IEC 60364-4-41:200	Instal. elektr. w obiektach bud. –ochrona p-porażeniowa
PN-IEC60364-6-61:2000	Sprawdzanie odbiorcze instal. elektr. w obiektach
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
SEP-E-004	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-IEC 60364-5-52:2002	Dobór i montaż wyposażenia elektr. .Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instal. elektr. w obiektach budowlanych Uziemienia i przewody ochronne
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN—EN 50146:2002(U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego

9.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz. U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 02.09.2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Ustawa Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami .

