

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Nr specyfikacji : SST-E

BRANŻA:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

INWESTOR:

DOLMED S.A.
DOLNOŚLĄSKIE CENTRUM MEDYCZNE
UL. LEGNICKA 40, 53-674 WROCŁAW

ZADANIE I ADRES

PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ PIWNICY NA
POTRZEBY DZIAŁU DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ
DOLNOŚLĄSKIEGO CENTRUM MEDYCZNEGO
DOLMED S.A.
PRZY UL. LEGNICKIEJ 40 WE WROCŁAWIU

NUMER EWIDENCYJNY DZIAŁKI

DZ. 5/1, AM-12, OBRĘB - STARE MIASTO
WROCŁAW

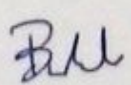
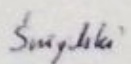
DATA OPRACOWANIA:

CZERWIEC 2014

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. nr 243, poz. 1623 – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane) z późniejszymi zmianami,

OŚWIADCZAMY

że projekt wykonawczy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT	SPRAWDZAJĄCY
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	
inż. PAWEŁ BIELECKI upr.nr 111/DOŚ/08 	mgr inż. ZBIGNIEW ŚMIGIELSKI upr.nr 153/DOŚ/13 

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ELEKTRYCZNE INSTALACJE WEWNĘTRZNE

Spis treści

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3. Zakres Robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe	3
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	4
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.1. Ogólne wymagania	6
5.2. Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych	6
5.2.1. Zasilanie w energię elektryczną	6
5.2.2. Wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych	6
5.2.3. Montaż opraw oświetleniowych	7
5.2.4. Instalacja oświetlenia awaryjnego	7
5.2.5. Montaż UPS	7
5.2.6. Wykonanie instalacji okablowania strukturalnego	7
5.2.7. Wykonanie systemu nagłośnienia	8
5.2.8. Wykonanie instalacji interkomu diagnostycznego	8
5.2.9. Wykonanie instalacji ochronnej przed elektrycznością statyczną	8
5.2.10. Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej	8
5.2.11. Wykonanie instalacji wyrównawczej	9
5.2.12. Wykonanie instalacji przeciwprzepięciowej	9
5.3. Warunki ogólne wykonania Robót montażowych	9
5.3.1. Wykonanie tablic rozdzielczych	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót	9
6.2. Szczegółowe zasady kontroli Robót	10
6.2.1. Badania i pomiary instalacji elektrycznych	10
6.2.2. Badania i pomiary tablic rozdzielczych	10
6.2.3. Badania i pomiary instalacji okablowania strukturalnego	10
6.2.4. Badania i pomiary elektrycznych instalacji ochronnych	11
7. OBMIAR ROBÓT	11
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót	11
7.2. Szczegółowe zasady obmiaru Robót	12
7.3. Jednostki obmiarowe	12
8. PRZEJĘCIE ROBÓT	12
8.1. Warunki ogólne	12
8.2. Warunki szczegółowe	12
8.2.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu	12
8.2.2. Odbiór ostateczny Robót - Przejęcie Robót	12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
9.1. Ustalenia ogólne	13
9.2. Cena wykonania Robót	13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	14

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących elektrycznych instalacji wewnętrznych w ramach projektu: „Przebudowa pomieszczeń piwnicy na potrzeby działu diagnostyki obrazowej Dolnośląskiego Centrum Medycznego DOLMED S.A. ul. Legnicka 40, 53-674 Wrocław”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania: Przebudowa pomieszczeń piwnicy na potrzeby działu diagnostyki obrazowej Dolnośląskiego Centrum Medycznego DOLMED S.A. ul. Legnicka 40, 53-674 Wrocław.

Zakres robót dla powyższego budynku obejmuje:

(1) Roboty przygotowawcze:

1. Wytyczenie trasy kabli i korytek wewnątrz obiektów,
2. Usunięcie lub czasowe zdemontowanie przedmiotów utrudniających prowadzenie robót montażowych,
3. Przygotowanie stref odkładczych dla składowania materiałów.

(2) Roboty zasadnicze:

1. Instalacyjne:

- ułożenie przewodów
- montaż opraw oświetleniowych
- wykonanie instalacji siłowych zasilających:
 - tablice rozdzielcze,
 - gniazda wtyczkowe,
- wykonanie instalacji dla oświetlenia:
 - podstawowego,
 - awaryjnego,
- wykonanie nagłośnienia
- wykonanie instalacji interkomu diagnostycznego,
- wykonanie instalacji ochronnych:
 - przeciwporażeniowej,
 - wyrównawczej,

2. Prace montażowe:

- montaż i podłączanie tablic rozdzielczych,
- montaż i podłączanie urządzeń odbiorczych siłowych i oświetleniowych,

3. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających.

(3) Roboty końcowe:

1. Montaż czasowo zdemontowanych przedmiotów utrudniających prowadzenie robót montażowych,
2. Prace porządkowe po wykonaniu Robót,
3. Kontrola jakości wykonanych Robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i PN-IEC), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu. 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 zakłóceńowych.

Główna szyna (zacisk) uziemiająca (GSU) – przeznaczona jest do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

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 i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

Odgromnik – zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

Ogranicznik przepięć – urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziatu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Ośłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

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

Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów,

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem.

Przewód wyrównawczy - przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów.

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 jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Tablice rozdzielcze i sterownicze – tablice wyposażone w urządzenia do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie i łączenie.

Urządzenie przenośne – urządzenie, które podczas użytkowania jest przemieszczane lub może być przyłączone do innego źródła zasilania w innym miejscu użytkownika.

Urządzenie stacjonarne – urządzenie nieruchome lub bez uchwytów, mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane.

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

Wewnętrzna Linia Zasilająca (WLZ) – obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

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.

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.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- bednarka ocynkowana,
- kanały instalacyjne,
- drut stalowy,
- gniazda natynkowe 2-biegunowe bryzgoszczelne,
- gniazda natynkowe 2-biegunowe bryzgoszczelne podwójne,
- gniazda podtynkowe 2-biegunowe,
- kołki rozporowe plastikowe,
- lampki sygnalizacyjne,
- łączniki w obudowie izolacyjnej IP 65 ,
- ochronnik przepięciowy,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- obudowy wewnętrzne z drzwiczkami,
- odgałęźniki bryzgoszczelne,
- oprawy oświetleniowe,,
- przewody kabelkowe miedziane:
 - YDYżo 3x1,5mm²,
 - YDYżo 3x2,5mm²,
 - YDYżo 4x1,5mm²,
 - YDYżo 5x10mm²,
 - YKYżo 5x2,5mm²,
 - YDYżo 5x4mm²,
 - YDYżo 5x10mm²,
 - LgYżo 10 mm²,
 - LgYżo 16 mm²,
 - LgYżo 25 mm²,
 - LgYżo 35 mm²,
- puszki izolacyjne podtynkowe,
- skrzynki:
 - rozdzielcze,
 - rozgałęźne,
 - zasilające kablowe,
 - szynowe,
- tablice rozdzielcze,
- uchwyty do mocowania rur ochronnych,
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłączniki przeciwporażeniowe 30mA,
- świetlówki,
- głośniki.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub projekcie organizacji Robot, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu,

zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- przyczepa do przewożenia kabli,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą, spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora nadzoru będą usunięte z Placu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i PN-IEC i postanowieniami Kontraktu.

5.2. Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych

5.2.1. Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie przebudowywanych pomieszczeń w energię elektryczną wykonać z istniejącej rozdzielni głównej budynku RG oraz rozdzielni R-UPS..

5.2.2. Wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych

Wewnętrzne linie zasilające tablice należy układać w rurach winidurowych oraz w korytach.

Instalacje wewnętrzne zasilające obwody drobnych odbiorów siłowych i oświetleniowych wykonać przewodami typu YDYżo 3/4/5x1,5/2,5mm². Większe przekroje kabli należy prowadzić w rurach winidurowych. Wypusty sufitowe zakończyć złączami świecznikowymi trójbiegunowymi. Cały osprzęt

zastosować jako szczelny.

5.2.3. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe mocować do konstrukcji nośnej stropu lub do sufitu oraz na korytkach. Oprawy należy zamontować na wysokości nie mniejszej niż podaje producent ze względu na niekorzystne zjawisko olśnienia. Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nieuszkodzone. Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnić za pomocą dławika fabrycznego. Sposób zamocowania opraw wiszących powinien być pewny i bezpieczny nawet podczas przypadkowego rozkołysania jednej z nich.

5.2.4. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Niniejsze opracowanie nie obejmuje instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego w ciągach komunikacyjnych, które zostało ujęte w kompleksowym projekcie dostosowującym budynek A1 do obowiązujących przepisów przeciwpożarowych. Projekt ten wykonany w styczniu 2014r. obejmuje również m.in. przebudowę wewnętrznych linii zasilających wraz z tablicami rozdzielczymi oraz wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych. Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zapoznać się z tym projektem.

W pomieszczeniach wykonać instalację oświetlenia awaryjnego zgodną m.in. z normami *PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego* oraz *PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne*. Jest to oświetlenie przeznaczone do stosowania podczas zaniku zasilania oświetlenia podstawowego i zapewnia bezpieczne opuszczenie zagrożonego miejsca. Będzie ono realizowane przez wyposażenie części opraw oświetlenia ogólnego w moduł zasilania awaryjnego 1h.

Wszystkie oprawy wyposażone w moduły zasilania awaryjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

5.2.5. Montaż UPS

Aktualnie źródłem napięcia gwarantowanego sieci dedykowanej jest UPS typu Cover Partner 300 o mocy 30 kVA. W związku ze zwiększonym zapotrzebowaniem na moc należy zainstalować UPS o mocy 40 kVA

5.2.6. Wykonanie instalacji okablowania strukturalnego

W piwnicy wykonać lokalną szafę dystrybucyjną w obudowie wiszącej 15U. W serwerowni na II p. zabudować szafę stojącą 42U, z której ułożyć do szafy dystrybucyjnej w piwnicy światłowód wielomodowy 8-włóknowy oraz kabel UTP 25 par LSOH kat. 5.

Budowa systemu okablowania strukturalnego:

- okablowanie między serwerownią na IIp. i lokalnym punktem dystrybucyjnym w piwnicy
- lokalny punkt dystrybucyjny w piwnicy
- okablowanie poziome w piwnicy
- gniazda abonenckie

Instalację okablowania strukturalnego wykonać w topologii gwiazdy zbiegającej się w lokalnym punkcie dystrybucyjnym. Instalację okablowania strukturalnego wykonać 4-ro parową skrętką miedzianą symetryczną ekranowaną F/UTP 4x2x0,5 kat. 6 w powłoce LSOH. Okablowanie doprowadzić do punktów abonenckich i zakończyć gniazdami RJ45. Do każdego punktu abonenckiego doprowadzić 2 kable i zamontować gniazdo 2xRJ45.

Do każdej kamery systemu CCTV oraz do rejestratora czasu pracy doprowadzić okablowanie zintegrowane z siecią okablowania strukturalnego budynku. Zastosować 4-parowy kabel F/UTP kat. 6 LSOH zakończony gniazdem 1xRJ45.

5.2.7. Wykonanie systemu nagłośnienia

W przebudowywanych pomieszczeniach wykonać system nagłośnienia, który połączyć z istniejącym radiowęzłem budynkowym. Zastosować produkty firmy Monacor dla systemu PA 100V.

W każdym pomieszczeniu zamontować głośnik sufitowy PA np. typu EDL 10 TW. Głośnik podłączyć poprzez jego transformator, wykorzystując odpowiednie żyły w zależności od żądanej mocy (głośności) głośnika.

Podstawowe dane i parametry techniczne głośnika:

- dodatkowy głośnik wysokotonowy
- pasmo przenoszenia: 50-20 000 Hz
- zdolność mocowa 100V: 10/6/4/2 WRMS
- typ głośnika: 200
- metalowa obudowa

Zamontować regulatory głośności PA typu ATT-250/WS do użytku w systemach radiowęzłowych 100V. Regulatora nie można obciążać głośnikiem lub grupą głośników o mocy maksymalnej przekraczającą dopuszczalną. Regulatory montować przy drzwiach wejściowych do gabinetów. Na korytarzach i w pomieszczeniach nie przeznaczonych na stały pobyt ludzi (toalety, szatnie) regulatory będą sterować grupą głośników.

Podstawowe dane i parametry techniczne regulatora głośności:

- 10 stopniowa regulacja głośności
- montaż podtynkowy lub natynkowy (obudowa natynkowa ATT-200)
- pasmo przenoszenia: 50-18 000 Hz

moc znamionowa: 50 WRMS

Oprzewodowanie systemu nagłośnienia wykonać przewodami głośnikowymi typu TLgY 2x2,5 mm².

5.2.8. Wykonanie instalacji interkomu diagnostycznego

W pracowni RTG i pracowni Mammo wykonać dwa niezależne systemy interkomu diagnostycznego. Zastosować zestawy interkomowo-rozgłoszeniowe składające się z trzech elementów:

- aparat biurkowy typu ID-PULPIT w sterowni
- aparat dwukierunkowy typu ISD na suficie w pracowni nad stanowiskiem diagnostycznym (rozmowa z odległości do 2m)
- aparat rozgłoszeniowy typu ISR w poczekalni nad drzwiami wejściowymi do kabin

Zadaniem interkomu diagnostycznego jest zapewnienie dwukierunkowej łączności fonicznej w trakcie diagnostyki pomiędzy lekarzem w sterowni oraz pacjentem. Kierunek transmisji zmieniany jest w aparacie lekarza. Drugim zadaniem zestawu jest możliwość wywoływania pacjentów z poczekalni, bez opuszczania sterowni, co znacznie usprawnia pracę personelu medycznego.

Zasilanie systemu wykonać z zewnętrznego atestowanego zasilacza liniowego stabilizowanego 12V/1A, o niskim poziomie zakłóceń, który zamontować w rozdzielni elektrycznej TP III.

5.2.9. Wykonanie instalacji ochronnej przed elektrycznością statyczną

Aby zapobiec niebezpiecznemu gromadzeniu się ładunków elektrostatycznych w częściach izolacyjnych urządzeń, mebli, pościeli i odzieży personelu należy zapewnić spływ ładunków do ziemi, bez wyładowania iskrowego, z zastosowaniem m.in. następujących środków ochrony:

- podłoga w pomieszczeniu wykonana z materiałów półprzewodzących, układanych na siatce z folii miedzianej, połączonej metalicznie w co najmniej dwóch miejscach z systemem miejscowych przewodów wyrównawczych
- oporność podłogi nie może przekraczać $10^6 \Omega$ i być mniejsza od $5 \times 10^4 \Omega$

5.2.10. Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej

Podstawową ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem spełnia izolacja własna kabli, przewodów i

urządzeń. Jako środek ochrony dodatkowej od porażeń przyjęto:

- dla tablic rozdzielczych - samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S
- dla obwodów odbiorczych – wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, lub samoczynne instalacyjne zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe.

Układ zasilania wykonać 5-żyłowy, z żyłą ochronną. Będzie ona jednocześnie uziomem pomocniczym dla wyłączników przeciwporażeniowych. Do żyły ochronnej przyłączać należy: obudowy i osłony silników, obudowy urządzeń mających zasilanie elektryczne, bolce ochronne gniazdek wtyczkowych, konstrukcje tablic rozdzielczych oraz wszystkie metalowe części instalacji, nie będące normalnie pod napięciem, a które mogą się pod napięciem znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji. Przewód ochronny powinien mieć żółto - zielony kolor izolacji.

5.2.11. Wykonanie instalacji wyrównawczej.

Dla wyrównania potencjałów na częściach przewodzących należy wykonać instalację wyrównawczą wewnątrz obiektu.

W tym celu w przebudowywanych pomieszczeniach ułożyć szynę wyrównawczą z bednarki FeZn 25x4, którą połączyć z główną szyną wyrównawczą w pomieszczeniu rozdzielni głównej. Do ułożonej szyny wyrównawczej przyłączyć zaciski PE tablic rozdzielczych oraz różnorodne instalacje wykonane z materiałów przewodzących prąd elektryczny np. kanały wentylacyjne, profile ścianek działowych i stropów podwieszanych, instalacje CO, rury wody, korytka kablowe, konstrukcje metalowe, obudowy urządzeń elektrycznych. złącza kontrolnego.

5.2.12. Wykonanie instalacji przeciwprzepięciowej

W tablicach rozdzielczych zastosować ochronę przeciwprzepięciową w klasie C. Zamontować ograniczniki przepięć klasy C np. DEHNgard.

5.3. Warunki ogólne wykonania Robót montażowych

5.3.1. Wykonanie tablic rozdzielczych

Montaż osprzętu i wyposażenia tablic należy wykonać w warunkach warsztatowych. Szyny i inne odkryte elementy wewnętrznego toru prądowego powinny być osłonięte przed bezpośrednim dotykem przez obsługę utrzymania ruchu. Szafy wykonać w systemie TN-S. Oznaczenia poszczególnych obwodów w tablicach rozdzielczych powinny być umieszczone przy elementach tych obwodów, jak łączniki, bezpieczniki itp. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującymi normami. Tablice powinny mieć sprawne zamknięcia i nieuszkodzone ewentualne blokady fabryczne zabezpieczające przed otwarciem ich przez niepowołane osoby. Metalowe konstrukcje i części urządzeń rozdzielczych powinny być zabezpieczone od korozji. Wprowadzenie przewodów do tablic powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający przedostanie się do nich wilgoci bezpośredniej i oparów.

Tablice rozdzielcze i sterownicze należy wykonać według schematów przedstawionych w dokumentacji technicznej. Skład poszczególnych tablic jest zróżnicowany w zależności od specyfiki urządzeń, które zasilają.

Poniżej zostaną przedstawione typowe rozwiązania poszczególnych rodzajów tablic:

1) Tablice rozdzielcze

Tablice rozdzielcze powinny zawierać:

- wyłącznik główny,
- rozłączniki z zabezpieczeniami zamontowane na odpływach linii zasilających poszczególne tablice w całym budynku,
- zabezpieczenia do obwodów odbiorczych,
- szynowy układ zasilający z wydzielonymi szynami N i PE,
- listwy łączeniowe.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w

ST 00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli Robót.

Po wykonaniu każdej z niżej wymienionych odrębnych całości Robót należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem, normami i zaleceniami Inżyniera oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych podzespołów.

6.2.1. Badania i pomiary instalacji elektrycznych:

Po wykonaniu robót związanych z układaniem instalacji elektrycznych należy sprawdzić:

- a) jakość ich połączeń i sposób ułożenia,
- b) sposób wyjścia kabli z rurek lub korytek oraz podejścia do urządzeń w osłonach rurowych giętkich,
- c) prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w tynku w rurach osłonowych oraz w uchwytach na tynku,
- d) prawidłowość połączeń uziomów z przewodami uziemiającymi,
- e) ciągłość żył kabli, uziemień i instalacji odgromowej,
- f) zgodność faz linii kablowych,
- g) pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podłączonych napędów, gniazd oraz innych odbiorów elektrycznych,
- h) badania izolacji linii kablowej,
- i) badania rezystancji uziemień,
- j) oznakowanie tras kablowych i złącz kontrolnych,

6.2.2. Badania i pomiary tablic rozdzielczych

Po wykonaniu robót związanych z montażem i podłączaniem tablic rozdzielczych należy sprawdzić:

- a) skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- b) jakość izolacji poprzez jej pomiar,
- c) nastawy zabezpieczeń,
- d) skuteczność oddzielenia przewodów PE i N,
- e) ciągłość żyły instalacji ochronnej tablicy,
- f) kompletność wyposażenia i zgodność z projektem,
- g) prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- h) funkcjonalność układów automatyki,
- i) zgodność faz szyn wewnątrz tablicy z oznaczeniami na kablu zasilającym.

6.2.3. Badania i pomiary instalacji okablowania strukturalnego:

Po wykonaniu robót związanych z układaniem instalacji okablowania strukturalnego należy sprawdzić:

Pomiary okablowania miedzianego:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łącza należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączem. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):

- ✓ Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- ✓ Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
- ✓ Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
- ✓ Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
- ✓ Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
- ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
- ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
- ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
- ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
- ✓ Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
- ✓ Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
- ✓ Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

Pomiary okablowania światłowodowego:

Wszystkie łącza światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
- Łącza wielomodowe (MM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 850 nm i 1300 nm.
- Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów:
 - ✓ Ciągłość łącza.
 - ✓ Długość łącza.
 - ✓ Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

6.2.4. Badania i pomiary elektrycznych instalacji ochronnych

Po wykonaniu robót związanych z układaniem elektrycznych instalacji ochronnych należy sprawdzić:

- jakość ich połączeń i sposób ułożenia,
- sposób zamocowania przewodów odgromowych i posadowienie masztu odgromowego,
- sposób wyjścia przewodów uziemiających i wyrównawczych z rurek lub korytek oraz podejścia do urządzeń w osłonach rurowych giętkich,
- prawidłowość ułożenia instalacji ochronnych w tynku w rurach osłonowych oraz w uchwytych na tynku,
- prawidłowość połączeń uziomów z przewodami uziemiającymi,
- ciągłość instalacji ochronnych,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podłączonych napędów, gniazd oraz innych odbiorów elektrycznych,
- badania izolacji linii kablowej,
- badania rezystancji uziemień,
- oznakowanie tras instalacji ochronnych i złącz kontrolnych

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w "Wymagania ogólne".

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość Robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru Robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru Robót.

Długości ułożonych kabli instalacji wewnętrznych oraz długości uziomów i instalacji odgromowej oblicza się na podstawie określonych w projekcie wymiarów wyrażonych w metrach.

Komplety zmontowanych całości takich jak: tablice rozdzielcze oraz zamontowane oprawy oświetleniowe oblicza się na podstawie określonych w projekcie ilości wyrażonych w sztukach.

Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w kompletach są Robotami zasadniczymi, dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace. Prace te zostaną wyszczególnione w punkcie 9.2 jako składowe ceny Robót zasadniczych.

7.3. Jednostki obmiarowe

Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST:

w **metrach (m)** mierzy się Roboty:

- układanie kabli instalacji wewnętrznych,
- układanie instalacji uziemiającej,

w **kompletach (kpl)** mierzy się Roboty:

- wykonanie tablic rozdzielczych,
- montaż opraw oświetleniowych.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1. Warunki ogólne

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

8.2. Warunki szczegółowe.

Przejmując Roboty elektryczne związane z wykonaniem Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST podczas kolejnych etapów odbioru, należy zwrócić szczególną uwagę na wybrane, niżej przedstawione aspekty tych odbiorów.

8.2.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Należy sprawdzić:

- a) jakość ułożenia kabli w tynku oraz w osłonach i przepustach,
- b) zachowanie wymaganych odległości przy zbliżeniach i skrzyżowaniach,
- c) jakość połączeń poszczególnych odcinków uziomów w części podziemnej,
- d) konserwację
- e) naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej.

8.2.2. Odbiór ostateczny Robót - Przejęcie Robót.

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać Przejęcia Robót, odbioru ostatecznego Robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- a) realizację zaleceń Inżyniera dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,
- b) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- c) aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- d) kompletności protokołów z pomiarów,
- e) kompletność DTR i świadectw producenta
- f) instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- g) jakość wykonanych robót związanych z ułożeniem kabli w rurach, zwłaszcza dojścia do urządzeń i napędów docelowych,
- h) efektywność rozdzielania przewodów PE i N w obwodach odbiorczych pracujących w układzie

- sieciowym TN-C-S,
- i) jakość połączeń instalacji odgromowej i uziomów poszczególnych obiektów,
- j) naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań. Zgodnie z postanowieniami Kontraktu podstawą płatności jest wykonanie zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

9.2. Cena wykonania Robót

Cena wykonania robót mierzonych w **m** obejmuje:

- 1) prace przygotowawcze przy wytyczaniu tras kablowych,
- 2) dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- 3) **roboty zasadnicze:**
 - a) układanie kabli instalacji wewnętrznych,
 - b) układanie instalacji uziemiającej,
- 4) wprowadzanie kabli do rur osłonowych na ścianach i do tablic rozdzielczych z uszczelnianiem otworów przepustowych,
- 5) konieczne prace ziemne i prace związane z instalacją uziemiającą, w tym zabezpieczenie antykorozyjne,
- 6) zarobienie końcówek kablowych i mocowanie kabli,
- 7) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót.,
- 8) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach,

Cena wykonania Robót mierzonych w **kompletach** obejmuje:

- 1) prace przygotowawcze przy lokalizowaniu tablic rozdzielczych,
- 2) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- 3) **roboty zasadnicze:**
 - a) wykonanie tablic rozdzielczych,
 - b) montaż opraw oświetleniowych,
- 4) prace związane z posadowieniem tablic rozdzielczych,
- 5) prace zabezpieczające antykorozyjnie konstrukcje rozdzielnic,
- 6) montaż kompletnego wyposażenia rozdzielnic siłowych i sterowniczych,
- 7) opisy tablic rozdzielczych i ich wyposażenia,
- 8) montaż naciągów lin stalowych do zawieszenia opraw oświetleniowych,
- 9) montaż zwisów opraw,
- 10) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
- 11) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach.

1. Cena układania instalacji wyrównawczej obejmuje:

- prace przygotowawcze przy wytyczaniu instalacji,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wprowadzanie instalacji do rur osłonowych na ścianach i do rozdzielnic i tablic rozdzielczych z uszczelnianiem otworów przepustowych,
- podłączanie instalacji,
- zabezpieczenie antykorozyjne instalacji,
- prace i nakłady związane z częściowym demontażem lub remontem istniejących fragmentów instalacji,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót.,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach,

2. Cena układania instalacji uziemiającej obejmuje:

- prace przygotowawcze przy wytyczaniu instalacji,

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wprowadzanie instalacji do rur osłonowych na ścianach i do rozdzielnic i tablic rozdzielczych z uszczelnianiem otworów przepustowych,
- podłączanie instalacji,
- konieczne prace ziemne i prace związane z instalacją uziemiającą, w tym zabezpieczenie antykorozyjne,
- prace i nakłady związane z częściowym demontażem lub remontem istniejących fragmentów instalacji j,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót.,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1	PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
2	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3	BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
4	PN-76/D-79353	Bębny kablowe.
5	PN-91/E-05009/01	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
6	PN-92/E-05009/41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
7	PN-91/E-05009/43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
8	PN-93/E-05009/443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami.
9	PN-93/E-05009/51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
10	PN-92/E-05009/54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne.
11	PN-93/E-05009/61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
12	PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
13	PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
14	PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
15	PN-86/E-05003/01-03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
16	PN-81/C-89203	Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
17	PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
18	PN-77/E-05030/00 i 01	Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych.
19	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
20	PN-IEC 664-1	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
21	PN-IEC 364 -4-481 i 364 -703	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
22	PN-IEC 60364 –3 do 708	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
23	PN-E-08350-14:2002	Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.
24	PN-IEC 60364 –3 do 708	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
25	PN-IEC 60364 –3 do 708	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

26	Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
27	WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.
28	Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
29	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.)
30	Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
31	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 dnia 10.04.1972 r.

oraz inne obowiązujące PN (PN-IEC) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.