

SAR Sp. z o.o.

40-009 Katowice, ul. Warszawska 17/5, tel./fax 32 253 67 00, e-mail: sar@sar-katowice.eu



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Temat, nazwa i adres obiektu budowlanego, nr ewidencyjny dz.

Termomodernizacja budynku szpitalnego wraz z budynkiem administracyjnym w Zespole nr 2 przy ul. Józefowskiej 119 w Katowicach dz. 74/3, obręb 0002 Bogucice Zawodzie, jedn. ewid. m. Katowice w ramach inwestycji pt. Termomodernizacja obiektów Katowickiego Centrum Onkologii ul. Raciborska 26 w Katowicach

Investor i adres:

Katowickie Centrum Onkologii, 40-074 Katowice, ul. Raciborska 26

Nazwa, adres jednostki projektowania:

SAR Sp. z o.o., 40-009 Katowice, ul. Warszawska 17/5, tel./fax 32 253 67 00, e-mail: sar@sar-katowice.eu

Kody CPV: CPV 45315700-5 - Instalowanie rozdzielni elektrycznych
CPV 45311200-2 - Roboty w zakresie oprav elektrycznych
CPV 45311100-1 - Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
CPV 453143001-4 - Kładzenie kabli
CPV 45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne
CPV 31210000-1 - Ochrona obwodów elektrycznych

Opracował: inż. Mariusz STROJNY

Katowice – Maj 2017

Spis treści

1. WSTĘP.....	4
1.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	4
1.2. Przekazanie terenu budowy.....	4
1.3. Dokumentacja Projektowa.....	4
1.4. Zgodność Robót z dokumentacją Projektową i ST.....	4
1.5. Zabezpieczenie terenu budowy.....	5
1.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.....	5
1.7. Ochrona przeciwpożarowa.....	5
1.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	5
1.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	5
1.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	5
1.11. Ochrona i utrzymanie robót.....	6
1.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	6
1.13. Określenia podstawowe.....	6
2. MATERIAŁY.....	6
2.1. Źródła uzyskania materiałów.....	6
2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	6
2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	6
2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.....	6
3. SPRZĘT.....	7
4. TRANSPORT.....	7
5. WYKONANIE ROBÓT.....	7
5.1. Warunki przystąpienia do robót.....	7
5.2. Linie kablowe nN.....	7
5.2.1 Wymagania ogólne.....	7
5.2.2 Wymagania szczegółowe.....	8
5.2.2.1 Układanie kabli i przewodów w budynkach.....	8
5.2.2.2 Montaż korytek i drabinek kablowych.....	8
5.2.2.3 Przyłączanie przewodów do aparatów i urządzeń.....	8
5.2.2.4 Roboty demontażowe.....	8
5.3. MONTAŻ ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH.....	8
5.3.1. Wymagania ogólne.....	8
5.3.2. Wymagania szczegółowe.....	9
5.3.3. Ochrona od porażeń.....	9
5.4. INSTALACJE ELEKTOENERGETYCZNE.....	9
5.4.1. Warunki przystąpienia do robót.....	9
5.4.2. Sposób wykonania robót. Wymagania ogólne.....	9
5.4.3. Trasowanie.....	10
5.4.4. Instalacje w korytkach.....	10
5.4.5. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwyty.....	11
5.4.6. Przejścia przez ściany i stropy.....	11
5.4.7. Kucie bruzd.....	11
5.4.8. Układanie rur i osadzanie puszek.....	11
5.4.9. Wciąganie przewodów do rur.....	11
5.4.10. Instalacje w tynku.....	11
5.4.11 Łączenie przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń.....	11
5.4.12 Podejścia do odbiorników.....	12
5.4.13. Instalacja ochrony od porażeń.....	12
5.4.14. Instalacja ochrony przeciwpożarowej.....	12
5.4.15. Instalacja fotowoltaiczna PV.....	12
5.4.16. Instalacja zasilania urządzeń sanitarnych.....	13
5.4.17. Instalacje niskoprądowe.....	14
5.4.18. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej.....	14
5.4.19. Ochrona odgromowa, uziemienia, połączenia wyrównawcze.....	14
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	15
6.1. Obowiązki Wykonawcy.....	15
6.2. Program zapewnienia jakości.....	15

6.3. Pobieranie próbek.....	15
6.4. Badania i pomiary.....	15
6.5. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.....	15
6.6. Oględziny instalacji elektrycznych.....	16
6.7. Badania - pomiary i próby - instalacji elektrycznych.....	16
6.8. Badania techniczne i pomiary kontrolne urządzenia piorunochronnego (instalacji piorunochronnej).....	17
6.9. Raporty z badań.....	17
6.10. Badania prowadzone przez Zamawiającego.....	17
6.11. Atesty, Certyfikaty i deklaracje zgodności.....	17
7. Dokumenty budowy.....	18
7.1. Dziennik Budowy.....	18
7.2. Księga obmiaru.....	18
7.3. Dokumenty laboratoryjne.....	18
7.4. Pozostałe dokumenty budowy.....	18
7.5. Przechowywanie dokumentów budowy.....	18
8. OBMIAR ROBÓT.....	18
8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	18
8.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.....	19
8.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	19
8.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.....	19
9. ODBIÓR ROBÓT.....	19
9.1. Rodzaje odbiorów robót.....	19
9.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	19
9.1.2. Odbiór międzyoperacyjny.....	19
9.1.3. Odbiór częściowy.....	19
9.1.4. Odbiór końcowy robót.....	19
9.2. Dokumenty odbioru końcowego.....	20
9.3. Dokumentacja powykonawcza instalacji piorunochronnej.....	20
9.4. Odbiór pogwarancyjny.....	20
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	20
11. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	20

1. WSTĘP

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Specyfikacja Techniczna obejmuje zakres robót branży elektrycznej określony w Projekcie Wykonawczym i Przedmiarze Robót dla Instalacji Elektrycznych, mianowicie:

- instalacja fotowoltaiczna PV
- instalacja zasilania pomp ciepła
- instalacja ochrony przeciwporażeniowej
- instalacja ochrona przeciwprzepięciowej
- zewnętrzne urządzenie piorunochronne
- instalację wewnętrznych linii zasilających
- rozdzielnica RAC
- doposażenie istniejącej rozdzielnicy głównej
- instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu PV.

Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są warunki wykonania i odbioru wszystkich robót w zakresie instalacji elektrycznych obejmujących, wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót. W dalszej części Specyfikacji Technicznej będzie opisywana skrótowo ST.

Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i należy ją stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w dalszej części ST.

Uwaga:

Przytoczone w projekcie, specyfikacji i przedmiarze nazwy własne elementów lub nazwy producentów są wskazaniem standardu lub też odniesieniami do systemów niezbędnymi do dokonania wycen prac budowlanych i instalacyjnych. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów, elementów, systemów niż te wskazane w opracowaniach kosztorysowych i projekcie o udokumentowanych nie gorszych parametrach technicznych.

1.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszystkie Roboty ujęte Projektem należy wykonać ściśle według Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych: część D - Roboty instalacyjne: zeszyt 2 - Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej oraz Polskich Norm, pod fachowym nadzorem technicznym osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

Roboty rozbiórkowe winny spełniać wymagania zawarte w rozporządzeniu MGPIB z dnia 15.12.1994r w sprawie warunków i toku postępowania przy rozbiórkach oraz ogólnie obowiązujące przepisy BHP. Kolejność robót i organizacja pracy na budowie musi być zgodna z warunkami formalnymi oraz nie może obniżać jakości robót. Przyjęte rozwiązania materiałowe i systemowe stanowią poglądowy standard techniczny i ustalają poziom rozwiązań. Rozwiązania inne niż w projekcie wymagają uzgodnień z Przedstawicielem Zamawiającego (Inspektorem Nadzoru) i Projektantem.

1.2. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz egzemplarze Dokumentacji Projektowej i ST zgodnie z umową.

1.3. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa, którą Zamawiający przekaże Wykonawcy po podpisaniu umowy będzie zawierać:

- Projekt Wykonawczy Instalacji elektrycznych;
- Specyfikacją Techniczną;

Wykonawca zobowiązany jest w porozumieniu z Generalnym Wykonawcą w cenie umowy opracować:

- Projekt organizacji i harmonogram Robót stosownie do umownego zakresu robót
- Projekt zaplecza technicznego budowy w części dotyczącej umownego zakresu robót

1.4. Zgodność Robót z dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Techniczna, Specyfikacja Techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i ST będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynię to na nie zadowalającą jakość elementów budowy to takie materiały będą bezzwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.
- 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji na Terenie Budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a szczególnie zadba, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Instalacje lub urządzenia elektryczne przeznaczone do demontażu należy pozbawić napięcia poprzez ich trwałe odłączenie od źródeł napięcia.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Odzież robocza stosowana podczas wykonywania robót będzie miała dobrze widoczny znak firmowy Wykonawcy. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Zamawiającego).

1.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

1.13. Określenia podstawowe

Inspektor Nadzoru – osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją Robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy zgodnie z Prawem Budowlanym.

Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

Rejestr obmiarów – akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Zamawiającego

Polecenie Inspektora Nadzoru – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Ślepy kosztorys – wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich Wykonania

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów i odpowiednie atesty, aprobaty techniczne, świadectwa zgodności, świadectwa dopuszczenia itp. oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia każdorazowo jakościowego i ilościowego odbioru materiałów przed ich zabudowaniem w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie postępu robót. Odbioru dokonuje Kierownik Robót elektrycznych sporządzając na tę okoliczność stosowną notatkę. Wykonawca jest obowiązany dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nie używane). Używane materiały mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą Zamawiającego.

2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zadba, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed wpływami warunków atmosferycznych, czynników fizykochemicznych, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Przy składowaniu należy przestrzegać wymagań wynikających ze specjalnych właściwości materiałów i urządzeń podanych przez producenta lub dostawcę. Miejsca czasowego składowania materiałów uzgodnione z Kierownikiem Budowy organizuje Wykonawca.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

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 projektem organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową. 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, a Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

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 Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową. 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 dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Zamawiającego, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. W czasie transportu oraz składowania materiałów oraz aparatury elektrycznej przestrzegać zaleceń wytwórców. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Prace prowadzone są na czynnym obiekcie, w związku, z czym: obowiązuje cisza nocna w godz. 22– 6. Wykonawca może prowadzić prace w godzinach nocnych tylko po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego. Wykonawca nie może korzystać w celach transportu materiałów z wind osobowych, Wykonawca ograniczy do minimum uciążliwości wynikające z prowadzonych prac dla czynnych oddziałów Wykonawca tak zorganizuje plac budowy, aby umożliwić bezpieczne poruszanie się personelu i pacjentów po wyznaczonych drogach na terenie Szpitala Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów obowiązujących na terenie Szpitala

W ramach komisijnego przejęcia budowy Wykonawca powinien dokonać:

- sprawdzenia kompletności dokumentacji projektowej,
- sprawdzenia dokumentacji (pozwolenie na budowę, uzgodnienia),
- oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia: dróg dowozu materiałów i miejsc składowania materiałów.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokołarnie front robót od Generalnego Wykonawcy lub Zamawiającego. Stan robót budowlanych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji i sieci na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy. Wykonawca zobowiązany jest uzgadniać z Zamawiającym wszelkie wyłączenia zasilania w media tj. energia elektryczna, woda, c.o., niezbędne do prowadzenia robót, a także możliwość wykonywania niezbędnych prac w rejonie normalnej działalności Szpitala.

5.2. Linie kablowe nN

5.2.1 Wymagania ogólne

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania instalacji i sieci energetycznych, sygnalizacyjnych, sterowniczych o napięciu do 1 kV w terenie oraz częściowo w budynkach.
2. Do wykonania linii kablowych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
3. Kablowe linie zasilające powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.
4. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji i sieci elektrycznych z innymi instalacjami.
5. Podczas układania kabli nie wolno:

- dopuszczać do uszkodzenia układanego kabla np. poprzez przekraczanie dopuszczalnej temperatury podanej przez producenta kabla poprzez zginanie kabla promieniem mniejszym niż podany przez producenta lub w normach
 - powodować uszkodzenia innych kabli znajdujących się w pobliżu trasy układanego kabla
 - powodować uszkodzenie instalacji lub urządzeń znajdujących się w pobliżu trasy układanego kabla
 - dopuszczać do zanieczyszczenia środowiska
6. Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwić:
- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału itp.; - przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu
7. Kable łączyć na zaciskach aparatów łączeniowych i rozdzielczych.

5.2.2 Wymagania szczegółowe

5.2.2.1 Układanie kabli i przewodów w budynkach

1. Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić lokalne uwarunkowania oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami
2. Trasa powinna przebiegać, wszędzie tam gdzie to możliwe, wzdłuż linii prostych.
3. Kable układać w korytkach kablowych oraz częściowo w uchwytach
4. Odległości kabli od innych instalacji i urządzeń wg normy N SEP-E-004
5. Przejścia kabla przez ściany wewnętrzne w przepustach rurowych. Po ułożeniu w nich kabla przepusty uszczelnić materiałem niepalnym
6. Otwory dla kabli w ścianie budynku istniejących należy wykonać w trakcie ich układania. Przebiecia dla większej ilości kabli przez ściany budynków konsultować na bieżąco, z uwagi na uwarunkowania konstrukcyjne, z projektantem konstrukcji, który po rozeznaniu na budowie podejmie decyzję o ewentualnych koniecznych miejscowych wzmocnieniach substancji budowlanej.
7. W miejscach przejść przez ściany zewnętrzne budynków poniżej poziomu terenu zainstalować przepusty rurowe ze spadkiem w kierunku zewnętrznym. Przestrzenie pomiędzy rurami, a ścianą starannie zabetonować, zaś po wciągnięciu kabli przepusty rurowe uszczelnić zarówno przed wnikaniem wilgoci jak i gazu do wnętrza budynków.

5.2.2.2 Montaż korytek i drabinek kablowych

Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich korytek (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji). Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych. Przy montażu konstrukcji wsporczych korzystać z danych podawanych przez konstruktorów i producentów systemu. Łączenie z sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją. Korytko do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy. Po sprawdzeniu prawidłowości montażu konstrukcji wsporczych i ciągów instalacyjnych w korytkach należy ułożyć kable lub przewody. Korytkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

5.2.2.3 Przyłączenie przewodów do aparatów i urządzeń

Miejsca połączeń żył kabli z zaciskami urządzeń rozdzielczych 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. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód neutralno-ochronny PEN powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie żyły kabla nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

5.2.2.4 Roboty demontażowe

Przed demontażem istniejących instalacji dokonać w obecności Użytkownika inwentaryzacji sprawdzającej przeznaczenie poszczególnych kabli i dopiero po upewnieniu się, jakie jest przeznaczenie każdego kabla można przystąpić do robót. Prace demontażowe prowadzić tak, aby nie uszkodzić kabli względnie innych sieci, które nadal muszą pozostać czynne. Roboty demontażowe jak i montażowe w terenie wykonywać po uprzednim uzgodnieniu harmonogramu z Użytkownikiem.

Przed przystąpieniem do robót należy trwale wyłączyć spod napięcia wszystkie kable w rejonie robót, a obszar pracy zabezpieczyć przed możliwością wstępu na ten teren osób trzecich.

5.3. MONTAŻ ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH

Warunki przystąpienia do robót jak w punkcie 5.1

5.3.1. Wymagania ogólne

Rozdzielnice nn. wraz z aparaturą łączeniową muszą spełniać wymogi normy PN-EN 60439-1-2003. Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanych urządzeń zgodnie z w/w wymogami normy.

5.3.2. Wymagania szczegółowe

Rozdzielnice przetransportować do pomieszczenia rozdzielni, rozpakować, a następnie:

- ustawić na miejscu montażu i wyznaczyć dokładne miejsce ich montażu
- wytrasować i wykonać otwory w posadzce dla śrub mocujących
- przykręcić rozdzielnice do podłoża
- ponownie zamontować wraz z regulacją wszystkie te elementy, które zostały zdemontowane na czas transportu lub mocowania szaf do podłoża
- podłączyć uziemienia
- sprawdzić prawidłowość działania rozdzielnic po zmontowaniu
- przeprowadzić próby i badania
- podłączyć kable zasilające i odpływowe
- opisać i oznakować wszystkie elementy rozdzielnic i podłączonych kabli

5.3.3. Ochrona od porażeń

Obudowy wszystkich szaf i obudów metalowych przyłączyć metalicznie zarówno do szyny PE (PEN) jak i do instalacji połączeń wyrównawczych. Ruchome drzwiczki elewacyjne szaf przyłączyć przewodami giętkimi LgY do listwy PE (PEN) w każdej szafie. Ponadto początki obwodów wtórnych przekładników uziemić.

5.4. INSTALACJE ELEKTOENERGETYCZNE

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Prace prowadzone są na czynnym obiekcie, w związku z tym:

Obowiązuje cisza nocna w godz. 22–6. Wykonawca może prowadzić prace w godzinach nocnych tylko po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego.

Wykonawca nie może korzystać w celach transportu materiałów z wind osobowych,

Wykonawca ograniczy do minimum uciążliwości wynikające z prowadzonych prac dla czynnych oddziałów, Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów obowiązujących na terenie Szpitala.

Wszelkie prace związane z ingerencją w istniejącą strukturę energetyczną obiektu a mogące spowodować okresowe wyłączenia energii elektrycznej Wykonawca powinien przed ich rozpoczęciem zgłosić Zamawiającemu i uzyskać na nie stosowne zgody.

5.4.1. Warunki przystąpienia do robót

W ramach komisijnego przejęcia budowy Wykonawca powinien dokonać:

- Sprawdzenia kompletności dokumentacji projektowej,
- Sprawdzenia dokumentacji (pozwolenie na budowę, uzgodnienia),
- Oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia: dróg dowozu materiałów i miejsc składowania materiałów

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od Generalnego Wykonawcy lub Zamawiającego. 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. Wykonawca zobowiązany jest uzgadniać z Zamawiającym wszelkie wyłączenia zasilania w media tj. prąd, woda, c.o. niezbędne do prowadzenia robót, a także możliwość wykonywania niezbędnych prac w rejonie normalnej działalności Szpitala (nie wyłączzonej na czas przebudowy z eksploatacji).

5.4.2. Sposób wykonania robót. Wymagania ogólne

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1 kV w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.
2. Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
3. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.
4. Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.
5. Należy umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.
6. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.

8. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
9. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy zabudować w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
10. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów.
11. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.
12. Położenie załącz/wyłącz łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego
13. Należy instalować w każdym pomieszczeniu gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym.
14. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
15. Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku.
16. Nie stosować gniazd wtyczkowych wielokrotnych (podwójnych, potrójnych), w których nie może być realizowany jednakowy układ biegunów względem styku ochronnego PE.
17. Wszystkie wypusty oświetleniowe powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE.
18. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.
19. Przy przejściach przez poszczególne dylatacje budynku wykonywać minimum 10-cio cm zapasy kompensacyjne.
W pomieszczeniach technicznych instalacje elektryczne wykonać jako natynkowe, przewody układać na korytkach i drabinkach kablowych oraz w rurkach instalacyjnych pcv.
Zastosować przewody elektroenergetyczne typu YDY o znamionowym napięciu izolacji równym $U_n=450/750V$ oraz kable elektroenergetyczne typu YKY, YKXS o znamionowym napięciu izolacji równym $U_n=0.6/1kV$.
W instalacji wewnętrznej zastosować wyłącznie osprzęt wykonany z materiałów niepalnych (samogasnących) oraz bezhalogenowych. W instalacji zewnętrznej zastosować wyłącznie osprzęt odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.
Trasy koryt kablowych i wysokości instalowania koryt oraz lokalizację urządzeń elektrycznych, w szczególności znajdujących się w zbliżeniu do innych instalacji potwierdzić na budowie z Wykonawcami innych instalacji oraz zweryfikować na podstawie planu sufitów podwieszanych aktualnego w czasie realizacji robót.
Plany instalacji elektrycznych rozpatrywać łącznie z rzutem sufitów, widokami i rozwinięciami ścian w projekcie branży architektonicznej oraz projektem technologii, aktualnymi w czasie realizacji robót.
Dokładną lokalizację punktów zasilania urządzeń innych instalacji zweryfikować na budowie, w porozumieniu z Wykonawcami tych instalacji. Wysokość i dokładną lokalizację zainstalowania wypustów i gniazd wtyczkowych przeznaczonych dla urządzeń technologicznych określić na roboczo wg DTR urządzeń oraz potwierdzić z architektem i szpitalem.

5.4.3. Trasowanie

1. Przy wytyczaniu trasy należy uwzględniać konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.
2. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).
3. Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odborników oraz instalacje nieelektryczne, takie jak technologiczne, gazowe wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
4. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.
5. Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

5.4.4. Instalacje w korytkach

Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji). Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych. Przy montażu konstrukcji wsporczych dla każdego ciągu instalacyjnego korzystać z danych podawanych przez konstruktorów i producentów systemu.

Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęznych i odgałęznych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją. Korytka do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy. Po sprawdzeniu prawidłowości montażu konstrukcji wsporczych i ciągów instalacyjnych w korytkach należy ułożyć przewody.

Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek. Przewody jednożyłowe należące do jednego obwodu można łączyć w wiązki opaskami. Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotentjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

5.4.5. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii (system), powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja pracuje oraz sam rodzaj instalacji.

5.4.6. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych).

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury sztywne z tworzyw sztucznych, korytka.

Wszystkie przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy oddzielen p.poż. należy uszczelnić masami pęczniącymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa elementów budowlanych.

5.4.7. Kucie bruzd

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie robót budowlanych, należy to zrobić w trakcie montażu instalacji.

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.

Zabronione jest kucie bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiać w warstwie wyrównawczej podłogi tak, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

5.4.8. Układanie rur i osadzanie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w zaleceniach producenta. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie). Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszek na głębokość do 5 mm.

5.4.9. Wciąganie przewodów do rur

Do ułożonych rur po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przyrządów). Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń. Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do niezatynkowanych rur. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

5.4.10. Instalacje w tynku

Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne. Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

5.4.11 Łączenie przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń

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. W instalacjach elektrycznych wewnątrzowych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody wypustów instalacji oświetleniowej należy łączyć z przewodami opraw oświetleniowych za pomocą złączek. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

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. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający

przepływ prądu. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

5.4.12 Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop musi być chronione przed uszkodzeniem.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

5.4.13. Instalacja ochrony od porażań

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować jest zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

W instalacji pracującej w układzie TN jako środek podstawowej ochrony przed porażeniem elektrycznym (dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim) zastosować Samoczynne Wyłączenie Zasilania, realizowane przy pomocy wyłączników oraz bezpieczników topikowych.

W instalacji pracującej w układzie TN-S jako uzupełniający środek ochrony przed porażeniem elektrycznym przy uszkodzeniu (uzupełniający środek ochrony przed dotykiem pośrednim) zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym równym $\Delta I=30\text{mA}$.

Maksymalny czas wyłączenia zwarc jest równy: 5 sek. - dla wz-ów oraz 0.4 sek. – dla obwodów odbiorczych o napięciu 230V i 0.2 sek. dla obwodów o napięciu 400V.

5.4.14. Instalacja ochrony przeciwpożarowej

Przeciwpożarowe wyłączenie prądu projektowanej instalacji 400/230V 50Hz realizowane jest za pomocą istniejącej instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Przeciwpożarowe wyłączenie prądu projektowanej instalacji PV realizowane jest w falowniku współpracującym z przyciskiem oznaczonym PWP-PV. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP-PV zainstalować na parterze w hallu nr 1/57. Zainstalować przycisk z napędem czerwonym, z guzikiem wystającym w czerwonej obudowie podtynkowej, zestyki 2z + 1r 230V 2.5A/AC-15, Uni = 500V, obudowa II klasy izolacji, IP55, wyposażona w zamek z kluczem. Zainstalować szyld o treści "PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ".

Połączenia zestyków w przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu ze współpracującymi urządzeniami wykonać przewodem typu HDGs o podwyższonej odporności ogniowej klasy PH 90 instalowanym na certyfikowanych uchwytach kablowych stanowiących wraz z przewodem zespół kablowy klasy E 90 lub na korycie kablowym, które wraz z mocowanie stanowi zespół kablowy klasy E 90.

Odcinki kabli prowadzone od rozdzielnic RAC do pomp ciepła poprzez pomieszczenie nr 5/02 zainstalować w kanale instalacyjnym pod stropem, który należy wykonać oddzielony pożarowo w klasie odporności ogniowej nie niższej niż EI 120.

Wszystkie przepusty kablowe poprzez ściany i stropy stanowiące granice oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do odporności ogniowej (EI) nie niższej niż klasa oddzielenia pożarowego przegrody, przez którą przebiegają. Przepusty kablowe o średnicy większej niż 4 cm w pozostałych ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej (EI) tych ścian i stropów. Zabezpieczenia wykonać przy użyciu systemowych rozwiązań.

5.4.15. Instalacja fotowoltaiczna PV

Instalacja fotowoltaiczna PV służy zasilaniu pomp ciepła zlokalizowanych na dachu budynku głównego. Po wykonaniu instalacji PV należy zgłosić OSD jej oddanie do użytkowania.

Na kompletną instalację fotowoltaiczną składają się następujące urządzenia:

- moduły fotowoltaiczne,
- profile i inny osprzęt służący do mocowania paneli na dachu,
- falownik (inwerter) DC/AC,
- okablowanie DC,
- okablowanie AC od falownika do rozdzielnic RAC
- zabezpieczenia DC
- zabezpieczenia AC
- złączki i inny osprzęt łączeniowy DC
- rozdzielnica RAC wyposażona w szczególności w zabezpieczenia obwodów, licznik dwukierunkowy
- inne aparaty i urządzenia niezbędne do zainstalowania i uruchomienia instalacji fotowoltaicznej.

Wymienione elementy powinny być dostarczone jako kompletny i jednolity system.

Instalacja fotowoltaiczna powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami następujących norm: PN-HD 60364-7-712, PN-EN 50438, PN-EN 61215, PN-EN 61646, PN-EN 61724.

Instalację fotowoltaiczną należy wykonać w oparciu o podzespoły charakteryzujące się parametrami nie gorszymi niż wskazane poniżej:

- panel fotowoltaiczny monokrystaliczny: (parametry dla warunków STC: 1000W/m², AM 1.5, 25°C) przykładowa sprawność \geq 18.48% dla mocy znamionowej 300 W @ STC -0 W / +3 W przy wymiarach nie większych niż 1640x990 mm; maksymalne napięcie systemu paneli 1000 V; pokrycie szkłem hartowanym; przyłącze elektryczne min. IP65; zakres temperatury pracy -40 °C ÷ 85 °C; obciążenie statyczne nie mniejsze niż 5400 Pa, gwarancja nie krótsza niż 20 lat.

- falownik: maksymalne napięcie wejściowe DC 1000V; napięcie znamionowe AC 230/400 V 3L,N 50 Hz; THD \leq 3 %; wyjście AC odporne na zwarcie; zabezpieczenie przed zmianą polaryzacji DC; regulacja przesunięcia fazowego, ochronnik przepięciowy DC typu II, możliwość przyłączenia zestyku bezpotencjałowego w celu przeciwpożarowego (awaryjnego) wyłączenia strony AC; zakres temperatury pracy -25 °C ÷ 60 °C; obudowa min. IP65; moduł pomiarowy, moduł komunikacyjny do transmisji danych pomiarowych przez internet z wizualizacją; gwarancja nie krótsza niż 20 lat.

Instalację PV należy wyposażyć w rozwiązania zabezpieczające przed utratą mocy systemu spowodowaną uszkodzeniem lub zacienieniem poszczególnych modułów. Należy wykonać połączenie sterownicze pomiędzy falownikiem a pompami ciepła.

Kable po stronie DC powinny charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż następujące:

- nominalne napięcie: 0.6/1.0 kV AC, 0.9/1.5 kV DC
- odporność na UV, ozon, warunki atmosferyczne, na oleje oraz chemikalia wg wymagań normy DIN VDE 0282-2;HD 22.2 S3: 1997 +A1:2002 rozdział 7.3 metoda B
- płomienio-odporność wg IEC 60332.1
- opona zewnętrzna odporna na przetarcia i uszkodzenia
- odporny na wysokie temperatury do 120 °C (20 000 h)
- przewidywalny okres eksploatacji nie krótszy od 25 lat.

Złącza po stronie DC powinny charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż następujące:

- napięcie robocze: 1000 V DC, maks. 1500 V DC,
- zamek bezpieczeństwa zgodny z wymaganiami NEC 2011
- wysoka stabilność długoterminowa w okresie eksploatacji nie krótszym od 25 lat.

która zapewnia niezmiennie niskie straty wydajności przez cały okres użytkowania wtyczki.

Na całą instalację PV należy zapewnić co najmniej 20 lat gwarancji (od dnia odbioru końcowego) z bezpłatnymi przeglądami i serwisem systemu oraz dostępnością części zapasowych w tym okresie. Gwarancja zachowania parametrów pracy paneli fotowoltaicznych powinna wynosić: minimum 90 % mocy nominalnej po 10 latach i minimum 80% mocy nominalnej po 25 latach, licząc od odbioru końcowego.

Instalację PV należy wykonać tak, by było możliwe jej odśnieżanie i serwisowanie bez jej wyłączenia.

Urządzenia monitorujące parametry pracy powinny pracować zgodnie z normą PN-EN 61724 i spełniać poniższe wymagania:

- a) Dane systemu monitorującego muszą być wyświetlane w języku polskim.
- b) Dane powinny być wyświetlane w postaci zmieniających się z godzinowym krokiem czasowym obrazów, na których przedstawione będą w formie liczbowej oraz wykresów następujące parametry pracy instalacji:
 - wartość produkcji od momentu uruchomienia instalacji w formie liczbowej oraz wykresu ciągłego o zmiennych danych czasowych
 - wartość produkcji godzinowej z ostatniego dnia w formie wykresu
 - wartości produkcji dziennej ostatnich 7 dni w formie wykresu
 - wartość ograniczenia emisji CO₂ w formie liczbowej oraz wykresu ciągłego od momentu uruchomienia instalacji o zmiennych danych czasowych

Dostęp do danych powinien odbywać się z poziomu przeglądarki internetowej i w zależności od nadanych uprawnień wyświetlać następujące dane:

- a) Wersja podstawowa przeznaczona dla wszystkich powinna być dostępna z poziomu strony Zamawiającego i zawierać dane liczbowe na temat: produkcji dziennej; produkcji od momentu uruchomienia instalacji; ograniczenia emisji CO₂.
- b) Wersja dla administratora powinna zawierać co najmniej niżej wymienione dane w postaci zarówno liczbowej, jak i graficznej: chwilowa moc systemu; stan pracy falownika; produkcja dzienna; produkcja od momentu uruchomienia instalacji; ograniczenia emisji CO₂.

System powinien umożliwiać archiwizację w/w danych pomiarowych w sposób ręczny i automatyczny na zdalnym nośniku.

System powinien umożliwiać monitorowanie pracy poszczególnych urządzeń, m.in. falownika, paneli i sygnalizować potencjalne błędy i uszkodzenia w instalacji.

W rozdzielniczy RAC zainstalować dwukierunkowy licznik energii, umożliwiający pomiar energii elektrycznej przekazywanej od instalacji PV do instalacji szpitalnej AC oraz energii pobieranej przez pompy ciepła z instalacji szpitalnej.

5.4.16. Instalacja zasilania urządzeń sanitarnych

Zasilanie pomp ciepła zlokalizowanych na dachu budynku szpitalnego wykonać z rozdzielniczy RAC do szafek zasilająco-sterowniczych pomp.

Zasilanie grzałek w zbiornikach wody, pompy c.o. i pompy c.w.u w pomieszczeniu zbiorników wody nr 01/35 wykonać z rozdzielnic głównej RG. Obwody doprowadzić do fabrycznych skrzynek zasilająco-sterowniczych wyposażonych w rozłączniki serwisowe (nie objęte niniejszą dokumentacją). Obok każdej z pomp zainstalować gniazdo wtyczkowe 230V 16A IP44.

Urządzenia elektryczne w instalacjach sanitarnych wyposażać w fabryczne wyłączniki serwisowe, skrzynki sterowniczo-zasilające, falowniki, układy rozruchowe, regulacyjne i sterownicze itp. według wytycznych producentów. Niniejszy projekt nie obejmuje akpia.

5.4.17. Instalacje niskoprądowe

Moduł komunikacyjny Ethernet falownika przyłączyć do krosownicy w najbliższym punkcie dystrybucyjnym za pomocą kabla żelowanego (zabezpieczonego przed wnikaniem wilgoci) typu U/UTPw kat. 5e 4-parowego 24AWG (4x2x0.5), odpornego na warunki zewnętrzne, w szczególności promieniowanie UV. Kabel powinien mieć parametry zgodne z wymaganiami następujących norm: ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1 EIA/TIA-854, palność: klasa C wg IEC 60332-3. W miejscu wprowadzenia kabla do budynku zainstalować ochronnik przeciwprzepięciowy dla linii sygnałowej, umieszczony w puszcze instalacyjnej.

5.4.18. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej

W instalacji 230/400V 50Hz należy zapewnić ochronę przeciwprzepięciową 2-stopniową, w oparciu o następujące aparaty: projektowane ograniczniki klasy I+II (B+C) zainstalowane w rozdzielnic głównej Budynku Głównego, projektowane ograniczniki klasy II (C) zainstalowane w rozdzielnic RAC.

W instalacji AC zainstalować ograniczniki klasy I+II (B+C) charakteryzujące się parametrami nie gorszymi niż następujące:

- typ 1+2, klasa I, II wg IEC 61643-1
 - największe napięcie trwałej pracy: $U_c = 440$ VAC
 - poziom ochrony L-N: $U_p < 1500$ V
 - prąd wyładowczy (8/120): 3x 35kA
 - prąd udarowy (10/350): 100kA (50As)
 - zdolność gaszenia prądu następczego 1.5kA (440V) / 3 kA (260V) / 25 kA z dobezpieczeniem
 - czas zadziałania L-N: < 25ns
 - maks. zabezpieczenie topikowe: $I_b = 125$ A
 - maksymalna temperatura pracy: 70°C
 - wykonanie obudowy: szczelne.
- W instalacji AC zainstalować ograniczniki klasy II (C) charakteryzujące się parametrami nie gorszymi niż następujące:
- typ 2, klasa II wg IEC 61643-1
 - największe napięcie trwałej pracy L-N/N-PE: $U_c = 335/260$ VAC
 - poziom ochrony L-N: $U_p < 1500$ V
 - prąd wyładowczy (8/120): 20kA
 - zdolność gaszenia prądu następczego 100A
 - czas zadziałania L-N: < 25ns
 - maksymalna temperatura pracy: 70°C
 - wymienne wkłady.

W instalacji PV DC należy zainstalować ograniczniki przepięć klasy II (C). Uwaga: w przypadku, gdy w LPS nie jest możliwe zachowanie odstępu izolacyjnego należy zainstalować ochronniki klasy I (B) PV.

5.4.19. Ochrona odgromowa, uziemienia, połączenia wyrównawcze

Ze względu na roboty termomodernizacyjne oraz montaż instalacji PV istniejące zwody na dachu oraz przewody odprowadzające należy zdemontować. Na dachu zainstalować zwody poziome niskie oraz iglice chroniące instalację PV, co stanowi odtworzenie istniejącej instalacji odgromowej (LPS) z uwzględnieniem projektowanej instalacji PV oraz ocieplenia dachu i ścian.

Zainstalować zwody pionowe wysokie w postaci iglic odgromowych z podstawami - obciążnikami betonowymi oraz zwody niskie DFeZn \varnothing 8 na uchwytych przyklejanych. Uchwyty przykleić do papy i blachy obróbek atyki za pomocą lepiku lub kleju silikonowego - wg zaleceń producenta osprzętu odgromowego. W miejscach dylatowania na zwodach poziomych zainstalować linki kompensacyjne.

Zwody chroniące urządzenia na dachu, w szczególności panele PV i pompy ciepła, należy wykonać jako iglice (maszty) pionowe połączone ze zwodami poziomymi. Należy zachować odstępy izolacyjne (iskrobezpieczne) pomiędzy zwodami a modułami PV, konstrukcjami wsporczymi paneli, przewodami elektrycznymi, metalowymi rurami, pompami ciepła i innymi urządzeniami na dachu. Obliczony odstęp izolacyjny ma wartość $d \geq 60$ cm. W miejscach zbliżenia zwodów poziomych do konstrukcji stalowych drut zwodu należy osłonić odgromową rurką pcv na odcinku po 100 cm w każdą stronę od miejsca zbliżenia.

Przewody odprowadzające wykonać drutem DFeZn \varnothing 8 ułożyć ukryty pod tynkiem lub w warstwie ocieplenia, w grubościennych rurkach instalacyjnych pcv przeznaczonych do instalacji odgromowej, odpornych na napięcie udarowe min. 100 kV, nie rozprzestrzeniające płomienia. Rurki zamocować do ścian w sposób trwały za pomocą uchwyty przykręcanych.

Złącza kontrolne - probiercze zainstalować w skrzynkach ochronnych (studzienkach) na poziomie terenu. Zastosować skrzynki wzmocnione, w wykonaniu na obciążenia do 1500 kg. Dokładną lokalizację złączy określić na budowie w porozumieniu z

Architektem i Szpitalem. Wykorzystać istniejący uziom, połączenia uziomu z taśmami FeZn 40x3 prowadzonymi od złączy kontrolnych wykonanych przez spawanie. Wszystkie miejsca połączeń spawanych i śrubowych zabezpieczyć antykorozyjnie.

Zwody i inny osprzęt odgromowy na dachu nie mogą powodować zacienienia modułów fotowoltaicznych.

Obok rozdzielnic RAC zainstalować szynę wyrównawczą, do której należy przyłączyć instalacje i urządzenia wg pisu technicznego PW. Zapewnić metaliczne połączenie (elektryczną ciągłość połączeń) między poszczególnymi odcinkami koryt kablowych i innych metalowych elementów tras kablowych na całej ich długości.

Wszystkie przewody wykorzystywane do połączeń wyrównawczych winny posiadać izolację barwy żółto-zielonej, taśmę służącą do w/w połączeń pomalować w żółto-zielone pasy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Obowiązki Wykonawcy

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającego programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości (PZJ) będzie zawierał:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- środki transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Program zapewnienia jakości

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

6.5. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed

zagrożeniami. Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych,
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

6.6. Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie mają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkownika.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru oraz nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

6.7. Badania - pomiary i próby - instalacji elektrycznych

Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i usterki wykryte w trakcie oględzin instalacji. Pomiary i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- odpowiednio zabezpieczają osoby i mienie przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych,
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
- pomiar rezystancji izolacji kabli,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar prądów upływowych,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,

- przeprowadzenie prób działania,
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół musi zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce jego zainstalowania,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów
- uwagi i wnioski.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie. Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie badania, na które usterka mogła mieć wpływ. Pomiary i próby przeprowadza się na zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E- 04700:1998:2000.

6.8. Badania techniczne i pomiary kontrolne urządzenia piorunochronnego (instalacji piorunochronnej)

Badania techniczne i pomiary kontrolne instalacji piorunochronnej powinny obejmować:

- oględziny części nadziemnej,
- sprawdzenie ciągłości galwanicznej urządzenia piorunochronnego,
- pomiary rezystancji uziemienia,
- oględziny elementów uziemienia (po ich odkopaniu).

Oględziny dotyczą sprawdzenia:

- zgodności rozmieszczenia poszczególnych elementów urządzenia piorunochronnego,
- wymiarów użytych materiałów,
- rodzajów połączeń,
- bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy urządzeniem piorunochronnym i metalowymi elementami lub instalacjami budynku,
- prawidłowości zainstalowania ograniczników przepięć zgodnie z projektem i klasą (strefą ochrony) B, C i D (I, II i III).

Sprawdzanie ciągłości galwanicznej powinno zostać wykonane przy użyciu omomierza przyłączonego z jednej strony do zwodów, a z drugiej do wybranych przewodów urządzenia piorunochronnego. Pomiary rezystancji uziemienia powinny być wykonywane przy zastosowaniu metody technicznej. Oględziny elementów uziemienia powinny być wykonywane dla 10% uziomów oraz ich przewodów uziemiających; wyboru badanych uziomów należy dokonać losowo. W przypadku, gdy stopień korozji nie przekracza 40% przekroju jakiegokolwiek elementu, można te elementy pokryć farbami tlenkowymi przewodzącymi lub półprzewodzącymi w celu umożliwienia dalszego ich użytkowania. W przypadku stwierdzenia stopnia korozji, przekraczającego 40% przekroju jakiegokolwiek elementu, należy ten element wymienić na nowy.

Każdy obiekt budowlany, podlegający ochronie odgromowej, powinien mieć metrykę urządzenia piorunochronnego. Badania urządzenia piorunochronnego powinny być wykonane nie rzadziej niż przewidują to przepisy dla danego rodzaju obiektów. Badania powinny obejmować czynności wyszczególnione w protokole badań urządzenia piorunochronnego.

6.9. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

6.10. Badania prowadzone przez Zamawiającego

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy. Zamawiający może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST, a koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.11. Atesty, Certyfikaty i deklaracje zgodności

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 2 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu. Jakikolwiek materiał, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

7. Dokumenty budowy

7.1. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Zamawiającego,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się.

Decyzje Zamawiającego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Zamawiającego do ustosunkowania się.

7.2. Księga obmiaru

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do księgi obmiaru.

7.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

7.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej, następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

7.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku należytego wykonania przedmiotu umowy i ukończenia wszystkich robót zgodnie z dokumentacją. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą przez Zamawiającego zgodnie z wymaganiami instytucji finansujących Przebudowę Oddziału.

8.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami.

8.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Zamawiającego. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

8.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru.

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu
- odbiorowi pogwarancyjnemu

9.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony zgodnie z umową.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

9.1.2. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić organ nadzoru przedsiębiorstwa wykonującego instalacje elektryczne. Odbiorom międzyoperacyjnym powinny podlegać:

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

9.1.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający.

9.1.4. Odbiór końcowy robót

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa poniżej. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

9.2. Dokumenty odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i księgi obmiaru (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST, i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności, atesty lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

9.3. Dokumentacja powykonawcza instalacji piorunochronnej

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności:

- dokumentację techniczną z naniesionymi na niej ewentualnymi zmianami,
- metrykę urządzenia piorunochronnego zewnętrznego
- protokół badań urządzenia piorunochronnego zewnętrznego,
- dziennik budowy z adnotacjami dotyczącymi kontroli robót międzyoperacyjnych,
- certyfikaty lub deklaracje zgodności, wydane dla wyrobów stosowanych w urządzeniach piorunochronnych.

9.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór końcowy robót”.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest faktura VAT wystawiona na podstawie protokołu odbioru robót. Przy dokonywaniu rozliczeń obowiązują postanowienia zawarte w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, posiadające stosowne deklaracje. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Instalacje elektryczne wykonać zgodnie z aktualnymi normami i przepisami, w szczególności z niżej wymienionymi:

- Prawo Budowlane Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami)
 - Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Z 2012 roku, poz. 462)
- oraz w oparciu o następujące normy:
- PN-HD 60364, PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa (norma wieloarkuszowa), w szczególności:
 - PN-HD 60364-4-41:2009. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
 - PN-IEC 60364-5-523:2001. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwale przewodów.
 - PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
 - PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
 - PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
 - PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
 - PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
 - PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
 - PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
 - PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
 - PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
 - PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
 - PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
 - PN-IEC 60364-4-443. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
 - N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - PN-EN 62305. Ochrona odgromowa.
 - PN-EN ISO 7010E:2012 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
 - PN-HD 60364-7-712. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
 - PN-EN 61724. Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy.
 - PN-EN 50438. Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia.
 - PN-EN 61215. Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.
 - PN-EN 61646. Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu.
 - PN-EN 61663-2:2002 - Ochrona odgromowa. Linie telekomunikacyjne. Część 1: Instalacje wykonywane przewodami metalowymi (oryg.)
 - PN-EN 50310:2007 - Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
 - PN-EN 61643-11:2006 - Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć. Część 11: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania i próby
 - PN-EN 61643-21:2004 - Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 21: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych. Wymagania eksploatacyjne i metody badań.