

PRACOWNIA KONSTRUKCYJNO – ARCHITEKTONICZNA „**KONSTRUKTOR**”

Marcin Korlub
ul. Bytnara Rudego 20a/1
45-256 Opole



Pracownia:

Opole, ul. Bytnara Rudego 20A/1, tel.(77)4558840,tel.kom.602522774,e-mail: korlub@poczta.onet.pl, fax:
(77) 4231177

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Nazwa zamówienia:	OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWEJ NA INSTALACJĘ FOTOWOLTAICZNĄ DLA BUDYNKU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI CZYŻÓWKA
Nazwa obiektu:	BUDYNEK OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW –INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
Adres obiektu:	26-806 STARA BŁOTNICA, CZYŻÓWKA dz.nr 27/2 km23 obręb Czyżówka
Kody CPV robót budowlanych Grupy robót, klasy robót, kategorie robót	Grupy robót, klasy robót, kategorie robót. 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
Inwestor:	Gmina Stara Błotnica Stara Błotnica 46, 26-806 Stara Błotnica
Autor opracowania:	mgr inż. Marcin Kochanek

Data opracowania: marzec 2023

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1 Przedmiot specyfikacji	3
1.2 Zakres stosowania specyfikacji	3
1.3 Zakres robót objętych specyfikacją	3
1.4 Roboty towarzyszące	3
1.5 Informacje o terenie robót	3
1.6 Zmiany rozwiązań projektowych	5
1.7 Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	6
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów	6
2.2 Odbiór materiałów i wyrobów dostarczanych na budowę	7
2.3 Przechowywanie materiałów i wyrobów na budowie	7
3. SPRZĘT I NARZĘDZIA	7
4. TRANSPORT	8
5. WYKONANIE PROJEKTOWANYCH ROBÓT	8
5.1 Warunki ogólne	8
5.2 Wymagania ogólne	9
5.3 Ustanowienie kierownika budowy	9
5.4 Odbiór frontu robót	10
5.6 Instalacja oświetlenia	10
5.7 Instalacja gniazd wtyczkowych i dzwonekowa	10
5.8 Instalacja sieci LAN	11
6. KONTROLA JAKOŚCI	13
6.1 Zasady kontroli jakości	13
6.2 Przechowywanie dokumentów budowy	13
6.3 Kontrola jakości robót	14
7. PRZEDMIAR ODBIÓR ROBÓT	14
7.1 Odbiór robót ulegających zakryciu	14
7.2 Odbiór częściowy	14
7.3 Odbiór końcowy robót	14
7.4 Dokumenty wymagane do odbioru końcowego	14
8. BADANIA I PRÓBY	16
8.1 Cel przewidzianych do wykonania badań pomontażowych	16
8.2 Wymagania dla osób wykonujących badania pomontażowych	16
8.3 Wymagania dotyczące przyrządów pomiarowych używanych do pomiarów	16
8.4 Wymagania dotyczące doboru właściwej metody wykonywanych pomiarów	17
8.5 Wymagania dotyczące dokładności wykonywanych pomiarów	17
8.6 Zasady wykonywania pomiarów ochronnych	18
8.7 Ogólne zasady wykonania badań i sprawdzeń odbiorczych	18
8.8 Rodzaj i zakres podstawowych badań odbiorczych nowoprojektowanych instalacji	19
8.9 Program sprawdzeń i funkcjonalnych prób odbiorczych	19
9. WARUNKI PŁATNOŚCI	19
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	19

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych, zadania inwestycyjnego polegającego na „Budowie instalacji fotowoltaicznej dla budynku oczyszczalni ścieków w miejscowości Czyżówka”.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza ST uzupełnia dokumentację projektową, w szczególności w:

- zakresie wymagań jakościowych i warunków technicznych wykonania robót,
- zastosowania odmiennych rozwiązań
- oceny prawidłowości wykonania robót oraz prób, sprawdzeń i odbioru robót.

ST może być stosowana jako dokument przy zlecaniu powyżej określonych robót, zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych oraz realizacji i rozliczaniu tych robót. Stosowanie norm i przepisów w niniejszej ST nie może być sprzeczne z jakimikolwiek innymi normami i przepisami, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich elektrycznych robót instalacyjno-montażowych.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- proj. instalacji zasilania
- proj. instalacji fotowoltaicznej

1.4 Roboty towarzyszące

Roboty towarzyszące podlegają świadczeniom umownym nawet w przypadku, jeśli nie są wymienione w umowie i obejmują w szczególności:

- utrzymanie i likwidację placu budowy, utrzymanie urządzeń placu budowy wraz z maszynami,
- pomiar do rozliczenia robót wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- doprowadzenie energii do punktów wykorzystania, oświetlenie i ogrzewanie pomieszczeń pracowniczych
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych, utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsca wykorzystania
- zabezpieczenie robót, usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę,
- usuwanie odpadów do 1m³ nie zawierających substancji szkodliwych

1.5 Informacje o terenie robót

Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w umówionym terminie przekaże wykonawcy teren robót oraz dokumentację projektową i ST.

Organizacja robót budowlanych

Wykonawca własnym staraniem:

- zorganizuje i będzie utrzymywał zaplecze budowy,
- zapewni sobie wszelki sprzęt i potrzebne materiały do wykonania przedmiotowego zadania
- zorganizuje prowadzenie robót pod ścisłym nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami.
- Po zakończeniu robót uporządkuje teren i przywróci go do stanu początkowego

Zabezpieczenie terenu budowy

teren robót podlega ochronie od uszkodzeń oraz zanieczyszczeń i w związku z tym wykonawca w

okresie realizacji zamówienia zobowiązany jest do:

- zabezpieczenia terenu budowy, zainstalowania i utrzymywania tymczasowych urządzeń zabezpieczających oraz środków niezbędnych do ochrony robót ,
- konsultacji z zarządcą obiektu w sprawie terminów prowadzenia robót
- utrzymania ruchu publicznego (możliwość dojazdu do posesji) .
- przystąpienie do robót powodujących utrudnienie wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem przez umieszczenie tablic informacyjnych oraz w sposób uzgodniony z zamawiającym .

Ochrona wykonanych robót

Wykonawca w okresie realizacji zamówienia zobowiązany jest utrzymać wykonane roboty w stanie pozwalającym na ich odbiór końcowy i przekazanie ich zamawiającemu.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót i materiały szkodliwe dla otoczenia

Wykonawca w czasie prowadzenia robót ma obowiązek znać i stosować wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i w związku z tym będzie :

- podejmować wszelkie kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu robót ,
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających z hałasu, ze skażenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
- materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Ochrona przeciwpożarowa

W okresie realizacji robót wykonawca będzie :

- przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, łącznie z utrzymaniem wymaganego sprawnego sprzętu przeciwpożarowego,
- odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wskutek realizacji robót albo poprzez personel wykonawcy
- składował materiały łatwopalne w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczy je przed dostępem osób trzecich.

Ochrona własności publicznej i prywatnej

W okresie realizacji zamówienia wykonawca :

- Odpowiada za ochronę wszelkich instalacji i urządzeń znajdujących się na terenie budowy
- właściwie oznaczyć i zabezpieczyć przed uszkodzeniem te instalacje i urządzenia,
- w przypadku uszkodzenia tych instalacji bezzwłocznie powiadomić inspektora nadzoru i bezzwłocznie usunąć uszkodzenie
- odpowiada za szkody wyrządzone osobom trzecim .

1.6 Zmiany rozwiązań projektowych

W przypadkach wymagających wprowadzenia zmian w rozwiązaniach projektowych, w dokumentacji dostarczonej przez Zamawiającego, zastosowania wyrobów równoważnych Wykonawca ma obowiązek powiadamiania (w formie wcześniej uzgodnionej) Zamawiającego w celu podjęcia przez niego decyzji w proponowanym przez Wykonawcę zakresie.

Wykonawca może zrealizować proponowaną przez siebie zmianę tylko po uzyskaniu przez niego zgody zamawiającego na wprowadzenie tej zmiany. Planowane przez wykonawcę zmiany rozwiązań projektowych przez projekty uzupełniające i dokumenty uzasadniające wprowadzenie zmian, które opracował wykonawca, każdorazowo podlegają pisemnemu zatwierdzeniu przez zamawiającego, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne, powinny być również potwierdzone przez projektanta.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od rozwiązań zawartych w dokumentacji projektowej oraz w niniejszej ST (rozwiązań materiałowych , urządzeń oraz innych) nie mogą powodować obniżenia wartości

funkcjonalnych i użytkowych przedmiotu zamówienia oraz zmniejszenia jego trwałości eksploatacyjnej i zwiększenia kosztów eksploatacji.

ZAMAWIAJĄCY NIE DOPUSZCZA WPROWADZANIA ZMIAN POZA NASTĘPUJĄCYMI PRZYPADKAMI:

- Zaprojektowane rozwiązanie posiada istotne wady lub Wykonawca proponuje rozwiązania korzystniejsze dla Zamawiającego, w tym przypadku zastrzega sobie on prawo wprowadzenia rozwiązania zamiennego, za zgodą projektanta bez skutków finansowych,
- Zaprojektowane rozwiązanie posiada istotne wady, w tym przypadku zamawiający zastrzega sobie prawo wprowadzenia rozwiązania zamiennego bez skutków finansowych
- Materiały zaakceptowane przez inspektora nadzoru nie mogą być zmienione bez jego zgody.

1.7. Określenia podstawowe

1.7.1. Tablica rozdzielcza -urządzenie rozdzielczo -sterownicze bezpośrednio zasilające i zabezpieczające urządzenia odbiorcze.

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

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

1.7.4. 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 urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

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

1.7.7. Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana

1.7.8. Osłona kablowa – Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem spowodowanym działaniem czynników zewnętrznych. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:

a) przykrycie – osłona ułożona nad kablem

b) przegroda- osłona ułożona wzdłuż kabla , oddzielająca go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń

c) osłona otaczająca – osłona wokół kabla dzielona lub nie dzielona np. rura

d) osłona otwarta – osłona kabla z jednej, dwóch lub trzech stron.

1.7.9 . skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego

1.7.10. zbliżenie – Miejsce na trasie linii kablowej w którym odległość pozioma między linią kablową przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego

1.7.11. przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi chemicznymi i działaniu łuku elektrycznego

1.7.12. dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych

1.7.13. Pomieszczenie kablowe – pomieszczenie w budynku przeznaczone do ułożenia kabli w celu ich rozprowadzenia do urządzeń elektrycznych

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów

Do realizacji przedmiotu zamówienia mogą być stosowane wyłącznie materiały i wyroby:

1. parametrach zgodnych z dokumentacją projektową i niniejszą ST, obowiązującymi normami i przepisami
2. właściwościach technicznych i użytkowych, umożliwiających spełnienie wymagań określonych w dokumentacji, niniejszej ST, przepisach techniczno - budowlanych
3. dopuszczone do obrotu i powszechnego użytkowania tzn. takie które zostały oznakowane znakiem „CE” (lub „B”) zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz posiadają :
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
 - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności z aprobatą techniczną, dla których nie ustalono Polskiej Normy
 - atesty i świadectwa badań pozwalające na stwierdzenie właściwego zastosowania

2.2. Odbiór materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę

- Przyjęcie materiałów (w tym również elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn) do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Odbioru i przyjęcia można dokonać w zakładzie produkcyjnym dostawcy, w punkcie zdawczo-odbiorczym PKP, PKS lub PSK, w magazynie budowy lub bezpośrednio na budowie.
- Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę wyroby i materiały (tzn. nie używane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela.
- Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN), przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych oraz niniejszych warunków technicznych. Jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela.
- Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu -w kierownictwie robót (budowy).
- Urządzenia dostarczone przez zlecniodawcę, np. transformatory, agregaty itp., powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.
- Dostarczone na miejsce składowania (budowę) materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją itp.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały i elementy urządzeń należy przed ich użyciem sprawdzić.

Dokumenty dopuszczające stosowanie materiałów i wyrobów w budownictwie, ewentualne dokumenty stanowiące podstawę wykonania tych wyrobów oraz oświadczenia Wykonawcy dotyczące wyrobów jednostkowo zastosowanych w obiekcie, Wykonawca zobowiązany jest każdorazowo przedstawiać do wglądu inspektorowi nadzoru.

Dokumenty te wykonawca zobowiązany jest przechowywać na budowie przez cały okres wykonywania robót i po ich zakończeniu powinien je przekazać zamawiającemu jako jeden z elementów dokumentacji odbiorowej.

2.3. Przechowywanie materiałów i wyrobów na budowie.

1. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Należy stosować ogólne wymagania podane w p. 2.1.
2. Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
3. Kształtowniki stalowe o większych przekrojach i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie korozji (przy odpowiednim zabezpieczeniu) itp.
4. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
 - przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
 - składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami: kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych, bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko), osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C,
 - wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,
 - narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji,
 - sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną i roboczą należy przechowywać w pomieszczeniach jak w p. h); składa się je na oddzielnych półkach według gatunków, wymiarów i przeznaczenia, z tym że odzież roboczą używaną zatłuszczoną należy przechowywać oddzielnie, rozwieszoną, a nie układaną warstwami; odzież i wyroby futrzane należy zabezpieczyć przed gryzoniami i molami,

3. SPRZĘT I NARZĘDZIA

Podczas realizacji zamówienia, wykonawca zobowiązany jest używać sprzętu, który:

- Spełnia wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują właściwą jakość realizowanych robót (sprzęt nie zapewniający właściwej jakości robót musi być bez żądania zamawiającego wycofany z eksploatacji)
- Nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu

tych robót, jak także przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp.

- Odpowiada wymaganiom przepisom eksploatacyjnym
- Wykonawca powinien stosować sprzęt, narzędzia oraz przyrządy pomiarowe spełniające wymogi bezpieczeństwa BHP i p.poż , zasad ergonomii oraz w przypadku przyrządów pomiarowych **posiadające aktualne świadectwo wzorcowania** (jeżeli takie są wymagane przez przepisy np. przyrządy do pomiaru wielkości związanych z bezpieczeństwem) czy legalizacji ,
- Sprzęt, narzędzia oraz przyrządy pomiarowe używane w robotach montażowych, mogą być obsługiwane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, staż pracy i uprawnienia do ich obsługi, gwarantujące wysoką jakość wykonania robót, muszą być akceptowane przez Zamawiającego (jeżeli budzą wątpliwości co do zapewnienia właściwej jakości robót).

4. TRANSPORT

W trakcie realizacji przedmiotu zamówienia, wykonawca jest zobowiązany do używania środków transportu, które:

- nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót,
- są przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń itp.,
- przy ruchu na drogach publicznych spełniają wymagania przewidziane prawem o ruchu drogowym.

Liczba środków transportu powinna zapewniać wykonanie robót w umownym terminie

Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Zaleca się, dostarczenia urządzeń bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE PROJEKTOWANYCH ROBÓT

5.1. Warunki ogólne

Wykonawca zobowiązany jest do:

- prowadzenia robót zgodnie z warunkami umowy oraz innymi dokumentami ,
- stosowania właściwych metod wykonania robót i przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów bhp i p-poż,
- koordynacji poszczególnych prac własnych i podwykonawców

Wykonawca jest odpowiedzialny za :

- jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót
- wszelkie bezpieczeństwo wszystkich czynności na terenie budowy,
- zgodność materiałów i wykonywanych robót z : dokumentacją projektową i niniejszą ST, przepisami, normami oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej, dokumentacją techniczno-rozruchową poszczególnych urządzeń, ustaleniami i poleceniami inspektora nadzoru (i projektanta)
- Jakość wykonania robót musi odpowiadać obowiązującym przepisom i normom.

W sytuacji, gdy nie został określony standard wykonania robót, powinny być one zrealizowane zgodnie z najlepszą praktyką. Wykonawca powinien stosować wyroby spełniające wszystkie wymagania funkcjonalne i estetyczne.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca powinien zapoznać się z obiektem w którym prowadzone będą roboty celem stwierdzenia odpowiedniego przygotowania frontu robót.

Kwalifikacje personelu robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi . Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach spowodowane przez wykonawcę, zostaną poprawione przez wykonawcę na jego własny koszt.

W przypadkach wymagających wyjaśnień , uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach , Wykonawca ma obowiązek powiadamiania (w formie wcześniej uzgodnionej) inspektora nadzoru a w uzasadnionych przypadkach także projektanta, w celu podjęcia decyzji technicznych w żądanym lub proponowanym przez Wykonawcę zakresie.

Polecenia inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem , Wykonawca dokonuje technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z wykonaniem odpowiednich badań.

5.2. Wymagania ogólne

Całość instalacji powinna być wykonana tak, aby:

- obciążenie obwodów w normalnych warunkach było praktycznie równo rozdzielone na poszczególne fazy, co należy zapewnić przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych
- skutki wynikające z przedostania się obcych ciał stałych, w tym płynów, były minimalne a w wyniku dostępu wody nie mogły wystąpić żadne uszkodzenia
- części podatne na niszczące działanie substancji powodujących korozję i zanieczyszczenie były odpowiedni zabezpieczone wszelkie uszkodzenia powodowane przez narażenia mechaniczne były zminimalizowane ,
- instalacja nie była poddawana nadmiernym naprężeniom mechanicznym w przypadku, gdy istnieje zagrożenie związane z możliwością ruchów konstrukcji budynku , uszkodzenie powłok i izolacji przewodów, kabli oraz ich końcówek było utrudnione ,
- elementy wykonane z materiałów mogących powodować wzajemne niszczenie, nie stykały się, o ile nie zastosowano odpowiednich środków zapobiegających skutkom takiego zetknięcia
- zminimalizować ryzyko rozprzestrzeniania się ognia
- tablice z aparatami zabezpieczającymi należy usytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp, a jednocześnie zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób
- Wszelkie prace prowadzić w temperaturze otoczenia nie niższej niż 0 ° C .

Po zakończeniu montażu instalacji należy:

- Opisać obwody zgodnie ze schematami .
- Wykonać próby pomontażowe i wszystkie wymagane badania odbiorcze

5.3. Ustanowienie kierownika budowy (robót)

Inwestor nie będący osobą fizyczną jest obowiązany do ustanowienia kierownika budowy dla wykonania lub przebudowy budynków, obiektów inżynierskich oraz stałych instalacji związanych z budynkami i obiektami inżynierskimi. Ustanowienie kierownika budowy w przypadku inwestycji dokonywanych przez osoby fizyczne jest wymagane dla budynków, dla których konieczne jest uzyskanie zezwolenia na ich prowadzenie.

W przypadku gdy na budowie występują instalacyjne roboty budowlano-montażowe dla ich prowadzenia ustanawia się kierownika robót o odpowiednich kwalifikacjach w danej specjalności robót, w tym i dla robót elektrycznych instalacyjno-montażowych.

Kierownik budowy (robót) powinien wpisać w dzienniku budowy (robót) oświadczenie o podjęciu swej funkcji.

5.4. Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalnego wykonawcy, inwestora) powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu. Zakres i termin odbioru frontu robót oraz stan obiektu przekazywanego do robót powinien być zgodny z ustaleniami podanymi w umowie o realizację inwestycji lub z ewentualnymi późniejszymi zmianami umowy.

Przy przekazywaniu frontu robót zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan urządzeń podziemnych znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym terenie nie ma żadnych urządzeń podziemnych.

Szczegółowy zakres odbioru frontu robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania i jest podany w poszczególnych rozdziałach specjalistycznych.

5.5. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy -przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a w szczególności umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych). Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

Koordynacją należy objąć również pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, jeśli przedsiębiorstwo robót elektrycznych nie będzie wykonywało robót pomocniczych siłami własnymi, np. naprawa nawierzchni, wykonywanie rusztowań powyżej wysokości 4 m itp.

5.6. Zasilanie

W istniejącej szafce zewnętrznej „agregat-sieć” w wolnej przestrzeni należy zainstalować rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK-00 160A z wkładkami 125A gG. Zasilanie do kasety wyprowadzić przewodami typu YAKY 1x95mm² z zacisków przełącznika po stronie sieci. Z podstaw bezpiecznikowych wyprowadzić należy kabel zasilający typu YKY 5x70mm² do projektowanej tablicy TZ1 o długości ok.88m. Trasę kablową prowadzić należy w terenie zielonym w wykopie o głębokości 70cm

5.7. Instalacja fotowoltaiczna

Na podstawie przeprowadzonej analizy oceny możliwości technicznych montażu instalacji fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków oraz na podstawie materiałów dostarczonych przez inwestora, danych dotyczących działki i wciąż zwiększającego się zapotrzebowania na energię elektryczną, przewidziano możliwość zainstalowania na gruncie instalacji fotowoltaicznej składającej się z 130 szt. Modułów fotowoltaicznych o mocy 380 kWp każdy. Moc znamionowa instalacji przy takiej ilości modułów PV będzie wynosić 49,4 kWp. . Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy podłączyć do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Wyprodukowana energia będzie wykorzystana na potrzeby własne kompleksu. W sytuacji zaniku napięcia w sieci, falownik przechodzi w tryb uśpienia, oczekując na powrót napięcia sieciowego, dzięki czemu instalacja nie ma możliwości pracy wyspowej. Przedmiotowa Instalacja fotowoltaiczna będzie składa się z następujących elementów:

- 130 szt. modułów fotowoltaicznych wykonanych w technologii monokrystalicznej o mocy nominalnej 380 Wp każdy.

- 1 szt. falownika trójfazowego, beztransformatorowego o mocy AC 60 kW włącznie – dla modułów fotowoltaicznych przekształcających energię prądu stałego na energię prądu zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci, do której falownik przekazuje nadmiar wyprodukowanej energii. Falownik będzie zamocowany na zewnątrz na konstrukcji nośnej przeznaczonej pod moduły PV.
- Dwupodporowej konstrukcji systemu mocowania dla modułów fotowoltaicznych posadowionych na gruncie. Moduły PV będą montowane z nachyleniem pod kątem 35°
- Skrzynki przyłączeniowej RPV i systemu zabezpieczeń elektroenergetycznych od strony AC (przeciwporażeniowe, przeciążeniowe i zwarciovowe, przeciwprzepięciowe).
- Okablowania i systemu połączeń.
- Uziemienie i Instalacja ekwipotencjalna.

Najważniejsze parametry elektryczne zastosowanych modułów wpływające na charakterystykę pracy całego układu zamieszczono poniżej.

- Materiał ogniwa: Monokrystaliczny
- Moc STC: 380W
- Maksymalne napięcie w instalacji [V]: 1000/1500
- Prąd zwarciovowy [A]: 11,49
- Napięcie jałowe [V]: 41,37
- Napięcie MPP [V]: 34,68
- Prąd MPP [A]: 10,96
- Ochrona: IP68
- Wymiary modułu: 1762x1039x30mm
- Kolor ramy: CZARNA
- Ciężar [kg]: 20,5
- Przednia szyba grubość 3,2mm szkło hartowane

Energia elektryczna z modułów fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami do falownika. W falowniku energia będzie przekształcana na napięcie o częstotliwości 50Hz. Układ rozliczeniowy energii elektrycznej należy zamontować w taki sposób, aby spełniał wymogi lokalnego operatora energetycznego. Trasy kablowe DC należy prowadzić po belkach wzdłużnych konstrukcji gruntu dostępnych kanałami umożliwiającymi ich mocowanie (układanie) lub też należy kable dc tak mocować do konstrukcji gruntu, aby nie wisiały i były prowadzone w sposób estetyczny, co też ma wpływ na późniejszą eksploatację instalacji PV i jej właściwe funkcjonowanie. Kable DC będą prowadzone od najdalej zlokalizowanych obwodów, aż do wejścia falownika, a następnie falownik będzie łączony z instalacją wewnętrzną obiektu.

Falownik zostanie zamocowany na konstrukcji gruntu dwupodporowej w stabilny sposób, adekwatnie do jego gabarytów i ciężaru. Wyprodukowana energia w instalacji PV będzie użytkowana na potrzeby własne, a jej chwilowy nadmiar może być wprowadzony do sieci energetycznej niskiego napięcia. Będzie to możliwe z uwagi na złożone zgłoszenie mikroinstalacji do OSD po jej wykonaniu i odebraniu przez strony (inwestor/wykonawca) w oparciu o protokół końcowy.

Zaprojektowany falownik musi być trójfazowy i wyposażony w co najmniej cztery wejścia MPPT. Niezależne moduły MPPT gwarantują maksymalną elastyczność instalacji, umożliwiając optymalne wytwarzanie energii i osiąganie sprawności falownika mierzoną poprzez sprawność europejską na poziomie 98,3 %. W instalacji fotowoltaicznej można zastosować falownik fotowoltaiczny o parametrach równoważnych lub lepszych.

Podstawowe dane falownika:

- Możliwość pracy w trybie hybrydowym z akumulatorem: NIE
- Ilość faz po stronie prądu zmiennego: 3 fazy
- Max, prąd przez MPPT: 22A
- Max. Prąd zwarciovowy na MPPT: 30A
- Moc maksymalna po stronie prądu zmiennego: 60000W
- Ilość MPPT: 6 szt.

- Zakres napięć MPPT: 200V - 1000V
- Liczba kompletów wejść: 12 szt.
- Sprawność europejska: 98,5%
- Komunikacja: RS485, USB, PLC,
- Wbudowany moduł WiFi: NIE
- Gwarancja na produkt: 5 lat

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zasady kontroli jakości

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

W ramach obowiązków wynikających z zasad kontroli jakości Wykonawca zobowiązany jest do :

- zapewnienia odpowiedniego systemu kontroli jakości robót i stosowanych materiałów, pełnej i systematycznej kontroli jakości robót, stosowanych materiałów oraz ich zgodności z dokumentacją projektową oraz ST, przeprowadzania badania materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami i normami, systematycznego dokumentowania wyników badań materiałów i robót,
- zapewnienia wymaganego personelu, sprzętu, wszystkich urządzeń i przyrządów niezbędnych do badań materiałów oraz robót.

Minimalne wynagrodzenia co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w przepisach i normach. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Kontroli jakości wykonania podlega każda czynność montażowa.

Poprawność wykonania czynności montażowej jest osiągnięta, jeżeli jej wykonanie przebiega :

- zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu,
- zasadami sztuki budowlanej
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Oceny prawidłowości wykonania czynności montażowej należy dokonywać na podstawie:

- wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub
- dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru

Wszystkie koszty organizowania i prowadzenia badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Sprawdzenia i kontrolę jakości należy wykonywać w czasie realizacji robót oraz po ich zakończeniu.

Kontrola jakości obejmuje :

- kontrolę jakości materiałów
- Kontrolę jakości robót .

6.2. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą gromadzone przechowywane na terenie budowy w odpowiednio zabezpieczonym miejscu.

Dokumenty te będą stanowiły załączniki do protokołu końcowego odbioru robót.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą udostępnione na każde życzenie inspektora nadzoru, i będą zawsze przedstawiane do wglądu na życzenie zamawiającego.

6.3. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonania robót powinna :

- Być wykonywana w czasie wykonywania robót
- polegać na sprawdzeniu i ocenie zgodności wykonania robót z projektem, niniejszą ST i

- ogólnymi warunkami technicznymi wykonania
- wymaganiami odpowiednich norm i przepisów
- poleceniami inspektora nadzoru i projektanta, polegać w szczególności na wykonaniu właściwych badań
- Obejmować między innymi badania w zakresie :
 - ✓ Montażu przewodów elektrycznych i tablic rozdzielczych
 - ✓ montażu opraw oświetleniowych i ich wyposażenia ,

7. PRZEDMIAR I ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń roboty podlegają następującym etapom odbioru :

- Odbiór robót ulegających zakryciu
- Odbiór częściowy
- Odbiór końcowy .

7.1. Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na ocenie jakości i ilości wykonanych robót, które w dalszym etapie realizacji ulegną zakryciu.

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

Odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje inspektor nadzoru w obecności Wykonawcy.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru.

.

7.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót (na podstawie oględzin i badań) w celu określenia zaawansowania robót, w przypadku rozliczania robót fakturami częściowymi.

Odbioru dokonuje inspektor nadzoru w obecności wykonawcy wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

7.3. Odbiór końcowy robót

Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego wykonawca stwierdza wpisem do Dziennika Budowy i przez niezwłoczne powiadomienie zamawiającego.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót oraz przyjęcia poniżej wymienionych i innych dokumentów wymaganych do odbioru końcowego.

Jeżeli zamawiający stwierdzi, że dokumenty odbiorowe nie są przygotowane do odbioru końcowego, to wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Odbioru końcowego robót w dniu określonym przez Zamawiającego dokona komisja przy udziale : inspektora nadzoru , wytypowanych przedstawicieli Zamawiającego oraz kierownika budowy (i właściwego kierownika robót) i Wykonawcy.

Podstawę odbioru robót budowlanych będą stanowiły następujące dokumenty:

- specyfikacja istotnych warunków zamówienia ,
- umowa zawarta pomiędzy wykonawcą a zamawiającym
- dokumentacja techniczna i niniejsza ST,

- przepisy techniczno-budowlane i Polskie Normy
- wymagane przepisami protokoły badań, prób i sprawdzeń,

Komisja odbierająca roboty na podstawie przedłożonych dokumentów, protokołów z wynikami badań i wynikami oceny wizualnej, dokona oceny jakościowej i ilościowej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją i niniejszą ST.

Roboty uznaje się za wykonane pozytywnie, jeżeli wszystkie oględziny i badania z zachowaniem wymaganych tolerancji dały pozytywne wyniki.

Podstawowym dokumentem z dokonanego odbioru końcowego robót i stanowiącym podstawę do rozliczenia robót jest zatwierdzony przez Zamawiającego „Protokół końcowego odbioru robót”, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Wszystkie roboty poprawkowe lub uzupełniające, zarządzane przez komisję odbiorową będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy Zamawiający.

W dniu zakończenia czynności odbiorowych wykonawca zobowiązany jest do protokólnego przekazania kluczy do rozdzielnic, urządzeń i aparatów.

7.4. Dokumenty wymagane do odbioru końcowego

Na wyznaczony dzień przed dniem odbioru końcowego robót, Wykonawca zobowiązany jest przygotować określone poniżej dokumenty odbiorowe :

- Dokumentację powykonawczą (zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami powstałymi w czasie wykonawstwa), rysunki uzupełniające lub zamienne itp.
- Dokumentację na wykonanie robót towarzyszących
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany rozwiązań projektowych wprowadzone w trakcie wykonywania robót.
- Dziennik budowy
- Protokoły z przeprowadzonych odbiorów częściowych poprzednich faz robót.
- Uwagi i zalecenia inspektora nadzoru lub projektanta, oraz dokumenty potwierdzające wykonanie tych zaleceń
- Dokumenty dopuszczające zabudowane materiały do stosowania w budownictwie (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, atesty higieniczne) między innymi w zakresie : kable i przewody, obudowy tablic wraz z wyposażeniem, oprawy oświetlenia, gniazda wtyczkowe i łączniki
- Atesty jakościowe, świadectwa z badań jakościowych wbudowanych materiałów oraz protokoły z wynikami badań laboratoryjnych.
- Kopie kart gwarancyjnych na zastosowane urządzenia
- DTR zastosowanych urządzeń tj. instrukcje montażu oraz obsługi technicznej i kontroli itp.
- Kserokopie dokumentów potwierdzających uprawnienia pomiarowe, osób które wykonywały badania i podpisały protokoły z badań instalacji
- Protokoły z badań i sprawdzeń instalacji elektrycznej:
 - ✓ Protokoły z badań rezystancji izolacji kabli i przewodów elektroenergetycznych
 - ✓ Protokoły ze sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania (pomiar pętli zwarcia).
 - ✓ Protokoły z badań zadziałania wyłączników różnicowoprądowych
 - ✓ Protokoły z badań parametrów oświetlenia
 - ✓ Deklarację zgodności wykonania przeciwpożarowych przepustów kablowych z aprobatą techniczną
 - ✓ Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego do odbioru końcowego.
- Protokoły z badań i sprawdzeń linii kablowych
 - ✓ Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz
 - ✓ Pomiar rezystancji izolacji
 - ✓ Próba napięciowa izolacji
 - ✓ Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

W dokumentacji powykonawczej na stronach tytułowych należy nanieść adnotację w kolorze czerwonym „dokumentacja powykonawcza”. Każdy rysunek powinien posiadać adnotację „wykonano bez zmian” lub „wykonano ze zmianami” oraz powinien być podpisany przez osobę z uprawnieniami elektrycznymi. Wszystkie zmiany w stosunku do dokumentacji wykonawczej należy nanieść kolorem czerwonym (na rysunkach i w części tekstowej dokumentacji).

8. BADANIA I PRÓBY

8.1. Cel przewidzianych do wykonania badań pomontażowych

Przewidziane do wykonania badania pomontażowe instalacji i urządzeń elektrycznych zamontowanych w obiekcie przed przekazaniem ich do eksploatacji, służą do oceny ich aktualnego stanu technicznego pod względem niezawodności i bezpieczeństwa pracy. Dobry stan techniczny zmontowanych i przekazywanych do eksploatacji instalacji i urządzeń, jest gwarancją ich bezawaryjnej i bezpiecznej pracy. Efektem badań powinny być odpowiednie protokoły badań pomontażowych.

8.2. Wymagania dla osób wykonujących badania pomontażowe

Pomontażowe pomiary ochronne z racji swojego charakteru i sposobu wykonywania (praca pod napięciem) niosą zagrożenia zarówno dla osób wykonujących te pomiary, jak i dla osób postronnych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane **przez co najmniej dwie osoby** (Dz. U. z1996r. nr 62, poz. 288), prace przy wykonywaniu prób i pomiarów zaliczane są do prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego. **Pomiary powinny być wykonywane dwuosobowo** nie tylko ze względu bezpieczeństwa ale także ze względów praktycznych.

Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie wykształcenie techniczne, doświadczenie eksploatacyjne oraz posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne, upoważniające do wykonywania pomiarów jako uprawnienia w zakresie kontrolno-pomiarowym.

Osoba wykonująca pomiary ochronne w ramach kontroli stanu technicznego instalacji i podpisująca protokoły z tych badań powinna **mieć świadectwa kwalifikacyjne D i E** z uprawnieniami do wykonywania pomiarów ochronnych. Gdy pomiary wykonuje osoba ze świadectwem kwalifikacyjnym E, protokół musi być sprawdzony i podpisany przez osobę ze świadectwem kwalifikacyjnym D. Badania instalacji teletechnicznej mogą być wykonane tylko przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje i odpowiednie uprawnieniami do wykonywania tych pomiarów.

8.3. Wymagania dotyczące przyrządów pomiarowych używanych do pomiarów

Zgodnie z art. 8.1.2. rozdz. 3 „Prawa o miarach”: „przyrządy stosowane w ochronie zdrowia, życia i środowiska, w ochronie bezpieczeństwa i porządku publicznego”, czyli przyrządy do badań ochronnych, podlegają prawnej kontroli metrologicznej, mimo, iż nie zostały wymienione w rozporządzeniu ministra. **Prawna kontrola metrologiczna to działanie zmierzające do wykazania, że przyrząd pomiarowy spełnia wymagania określone we właściwych przepisach.** W związku z tym przyrządy do pomiarów ochronnych dla zachowania wiarygodności wyników badań powinny być poddawane okresowej kontroli metrologicznej, polegającej na ich wzorcowaniu i do pomiarów ochronnych mogą być użyte tylko przyrządy, które posiadają **aktualne świadectwo wzorcowania przyrządu pomiarowego**. *Wzorcowanie to czynności ustalające relację między wartościami wielkości mierzonej wskazanymi przez przyrząd pomiarowy a odpowiednimi wartościami wielkości fizycznych, realizowanymi przez wzorzec jednostki miary.*

W tej sprawie należy stosować nieobowiązujące zarządzenia Prezesa Głównego Urzędu Miar, traktowane jako zasady wiedzy technicznej:

- Zarządzenie Prezesa Głównego Urzędu Miar nr 12 z dnia 30.03.1999 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach oporu pętli zwarcia
- Zarządzenie Prezesa Głównego Urzędu Miar nr 18 z dnia 11.07.2000 r. w sprawie

wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach oporu izolacji .
Według zarządzenia nr 12 **okres ważności dowodów kontroli metrologicznej mierników** tego typu **wynosi 13 miesięcy**, licząc od pierwszego dnia miesiąca, w którym dokonano okresowej kontroli metrologicznej .

8.4. Wymagania dotyczące doboru właściwej metody wykonywanych pomiarów

Metoda zastosowana do wykonywania pomiarów powinna być metodą najprostszą, zapewniającą osiągnięcie wymaganej dokładności pomiarów. Wybór metody pomiarów wynika ze znajomości mierzonych obiektów i rozpoznania dokumentacji technicznej badanego obiektu oraz wymagań przepisów. Sposób przeprowadzania badań musi zapewniać wiarygodność ich przeprowadzenia (wzorce, metodyka, kwalifikacje wykonawców, protokoły). Zastosowanie nieprawidłowej lub mało dokładnej metody i niewłaściwych przyrządów może być przyczyną zagrożenia, w następstwie dopuszczenia do użytkowania urządzeń, nie spełniających wymagań przepisów.

8.5. Wymagania dotyczące dokładności wykonywanych pomiarów

Dokładność wykonywania pomiarów zależy od klasy dokładności użytych przyrządów, doboru właściwej metody wykonywania pomiarów i uwzględnienia uwarunkowań wynikających ze specyfiki badanego obiektu i jego parametrów. Przy wykonywaniu pomiarów należy zwrócić uwagę na warunki mogące mieć istotny wpływ na dokładność pomiaru, mieć świadomość możliwości popełniania błędów i właściwie interpretować uzyskane wyniki. **W protokołach pomiarów powinien znajdować się zapis , że wyniki pomiarów uwzględniają błędy pomiarowe.** Wymagań dotyczących dokładności pomiarów w Polsce nie określały żadne przepisy, a jedynie zalecenia wprowadzane przez instrukcje pomiarowe. Instrukcje te stawiają wymóg, aby uchyb pomiarowy przy badaniach instalacji elektrycznych nie przekraczał $\pm 20 \%$. Dla celów realizacji niniejszego projektu należy na zasadzie wiedzy technicznej przyjąć graniczne dopuszczalne błędy pomiarów zgodne z wymaganiami normy PN-EN 61557 i niemieckiej normy DIN VDE 0413, określających graniczne błędy pomiarów.

Zgodnie z tymi normami **dopuszczalne błędy pomiarów** są następujące :

- Pomiar rezystancji izolacji, impedancji pętli zwarciorowej, rezystancji przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych, rezystancji uziemienia $\pm 30\%$
- Kontrola stanu izolacji sieci $\pm 15\%$

Badania ochrony przeciwporażeniowej z wyłącznikami różnicowo-prądowymi:

- pomiar napięcia uszkodzenia $\pm 20 \%$
- pomiar prądu różnicowego $\pm 10 \%$

8.6. Zasady wykonywania pomiarów ochronnych

Przy wykonywaniu wszystkich pomiarów należy przestrzegać następujących zasad:

pomiary powinny być wykonywane w warunkach identycznych lub zbliżonych do warunków normalnej pracy podczas eksploatacji urządzeń czy instalacji,

przed przystąpieniem do pomiarów należy :

- zapoznać się z dokumentacją techniczną celem ustalenia poprawnego sposobu wykonania badań.
- dokonać oględzin badanego obiektu dla stwierdzenia jego kompletności, braku usterek oraz prawidłowości wykonania i oznakowania, sprawdzenia stanu ochrony podstawowej, stanu urządzeń ochronnych oraz prawidłowości połączeń,
- sprawdzić prawidłowość funkcjonowania przyrządów (kontrola, próba itp.),
- dokonać niezbędnych ustaleń i obliczeń warunkujących :
 - ✓ wybór poprawnej metody pomiaru i jednoznaczność kryteriów oceny wyników,
 - ✓ możliwość popełnienia błędów czy uchybów pomiarowych,
 - ✓ konieczność zastosowania współczynników poprawkowych do wartości zmierzonych.

Nie należy bez potrzeby dotykać bezpośrednio części czynnych i części przewodzących oraz części obcych, pamiętając, że ochrona przeciwporażeniowa może być niesprawna, należy pamiętać, że urządzenia charakteryzujące się dużą pojemnością, jak kable i kondensatory po wyłączeniu napięcia

zagrożają jeszcze porażeniem.

8.7. Ogólne zasady wykonania badań i sprawdzeń odbiorczych

Wszystkie badania muszą być przeprowadzone zgodnie z normami i przepisami , a w przypadku, gdy normy nie określają procedury badania to należy wykonać je zgodnie z powszechnie stosowaną procedurą zaakceptowaną przez inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do badań, Wykonawca powinien z co najmniej 3 dniowym wyprzedzeniem powiadomić inspektora nadzoru o miejscu, rodzaju i terminie badania . Wyniki badań Wykonawca przedstawi na piśmie w formie protokołów do akceptacji inspektora.

Wykonywane badanie odbiorcze winno składać się z części :

- **ogłędziny** - mające dać pozytywną odpowiedź, że wykonane instalacje są zgodne z dokumentacją projektową , niniejszą ST oraz że spełniają wymaganiami wytwórcy i podane w odpowiednich normach przedmiotowych ,
- **sprawdzenie zgodności wbudowywanych materiałów** z przekazanymi dokumentami dopuszczenia do obrotu i stosowania oraz świadectwami jakości i atestami ,
- **próby i pomiary** - mające dać odpowiedź czy zachowane są wymagane parametry techniczne instalacji i urządzeń

W każdym przypadku zakres badania obejmuje : wykonanie oględzin, prób i pomiarów oraz sporządzenie protokołu z badania wraz z oceną .

W wynikach badań uwzględnić błędy pomiarowe (fakt ten zapisać w uwagach i zalecenia z badań).

Wykonawca będzie przekazywać inspektorowi kopie raportów i protokołów z wynikami badań jak najszybciej , nie później jednak niż w uzgodnionym terminie .

Badania prowadzone przez inspektora nadzoru.

Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ICH wytwarzania / pozyskiwania, a Wykonawca powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inspektor nadzoru dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Wyniki badań stwierdzone protokolarnie powinny być przedstawione komisji odbioru robót.

8.8. Rodzaj i zakres podstawowych badań odbiorczych nowoprojektowanych instalacji

8.8.1. Sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania (pomiar impedancji pętli zwarcia)

Zakres badania : wykonać dla wszystkich rozdzielnic, opraw, gniazd i innych odbiorników wykonanych w 1 klasie ochrony i wymagających dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej .

8.8.2. Badania rezystancji izolacji kabli, przewodów, rozdzielnic i odbiorników.

Zakres badania : wykonać dla wszystkich rozdzielnic, obwodów i odbiorników.

Wymagana rezystancja izolacji : powinna być większa niż min. rezystancja izolacji określona w karcie katalogowej lub w ogólnych przepisach (gdy brak danych w karcie).

Pomiar rezystancji izolacji każdego kabla należy wykonać megaomierzem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

8.8.3. Badania zadziałania wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych

Zakres badania : wykonanie próby zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego, pomiar prądów i czasów zadziałania dla wszystkich biegunów .

8.8.4. Badania ciągłości połączenia części przewodzących dostępnych urządzeń lub styków ochronnych z przewodem PE oraz żył pętli zwarcia

Ciągłość ta warunkuje ochronę przed porażeniem w obwodzie z wyłącznikiem różnicowoprądowym (wykonać w ramach pomiarów impedancji pętli zwarciowej) .

8.9. Program sprawdzeń i funkcjonalnych prób odbiorczych :

Sprawdzenie kompletności i poprawności sporządzenia dokumentów odbiorowych, a w szczególności

- dokumentacji powykonawczej i dokumentacji techniczno ruchowych (DTR) , protokółów z badań wykonanych przez Wykonawcę.
- Sprawdzenia instalacji PRZEZ OGŁĘDZINY

W ramach oględzin sprawdzić w szczególności:

- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją , przepisami oraz instrukcjami producenta,
- prawidłowość montażu aparatów i osprzętu ,
- wysokość montażu rozdzielnic, osprzętu i opraw oświetlenia, minimalne szerokości przejść,
- dostęp do urządzeń i osprzętu umożliwiający wygodną obsługę, identyfikację i konserwację,
- występowanie i prawidłowość wykonania schematów i napisów ,oznaczeń ostrzegawczych,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających, łączników, zacisków itp.
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- niezawodność zabezpieczenia urządzeń i osprzętu przed uszkodzeniami i szkodliwymi wpływami otoczenia (stopnie ochrony ze względu na przedostawanie się ciał stałych i wody),
- czy instalacja nie wykazuje żadnych widocznych uszkodzeń mogących ujemnie wpływać na bezpieczeństwo użytkowników i otoczenia ,
- poprawność zabezpieczenia przed bezpośrednim dostępem do części pod napięciem (za pomocą utrudnienia tego dostępu przez oddalenie, zamknięcia oraz za pomocą osłon) ,
- obecność zabezpieczeń przeciwpożarowych przed skutkami zjawisk cieplnych .
- Próby funkcjonalne losowo wybranych aparatów i osprzętu
- Działanie poszczególnych aparatów i osprzętu sprawdzić przez co najmniej :
- 3- krotne zamknięcie losowo wybranych łączników, powodujących włączenie odbiorników ,
- krotne włączenie odbiorników do losowo wybranych gniazd wtyczkowych ,

9. WARUNKI PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i badań pomontażowych.

Zapłata wynagrodzenia za wykonane roboty nastąpi w sposób określony w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Jeżeli niniejsza ST powołuje się na PN, przepisy i instrukcje to należy je traktować jako integralną część i czytać je łącznie z rysunkami i specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się , że Wykonawca w pełni zna ich zawartość i wymagania. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania PN (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych , które obowiązują w związku z wykonywaniem prac objętych zamówieniem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w ST. Zakłada się, że wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

Jednocześnie Wykonawcę obowiązują ustalenia zawarte w niżej podanych dokumentach :

Akty prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U. z dnia 2002 Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. nr 75 , poz. 690 , z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz. U. nr 80 poz. 563)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. 2004 nr 195 poz. 2011)
- Rozporządzenie 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. 2004 nr 202 poz. 2072 , z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1133 , z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z dnia 2003 r. nr 48 poz.401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26-09- 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U . z 2002 r. Nr 108 poz. 953).

PN-HD 60364-4-41:2009

Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Wprowadza: HD 60364-4-41:2007/AC:2007 [IDT], HD 60364-4-41:2007 [IDT]

Zastępuje:PN-HD 60364-4-41:2007

PN-HD 60364-4-42:2011

Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego (oryg.)

Wprowadza: HD 60364-4-42:2011 [IDT]

Zastępuje:PN-IEC 60364-4-42:1999

PN-HD 60364-4-43:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym (oryg.)

Wprowadza: HD 60364-4-43:2010 [IDT]

Zastępuje:PN-IEC 60364-4-43:1999

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

Wprowadza: IEC 60364-4-473:1977/A1:1998 [IDT], IEC 60364-4-473:1977 [IDT]

Zastępuje:PN-E-05009-473:1991

PN-IEC 60364-4-482:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych -- Ochrona przeciwpożarowa

Wprowadza: IEC 60364-4-482:1982 [IDT]

Zastępuje: PN-E-05009-482:1991

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --

Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

Wprowadza: IEC 60364-5-523:1999 [IDT]

PN-HD 60364-5-51:2011

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne

Wprowadza: HD 60364-5-51:2009 [IDT]

Zastępuje: PN-HD 60364-5-51:2009

PN-IEC 60364-5-52:2002

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --

Oprzewodowanie

Wprowadza: IEC 60364-5-52:1998 [IDT]

PN-HD 60364-5-52:2011

Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --

Oprzewodowanie (oryg.)

Wprowadza: HD 60364-5-52:2011 [IDT]

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --

Aparatura rozdzielcza i sterownicza

Wprowadza: IEC 60364-5-53:1994 [IDT]

Zastępuje: PN-IEC 60364-5-53:1999

PN-HD 60364-5-54:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --

Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

Wprowadza: HD 60364-5-54:2007 [IDT]

Zastępuje: PN-HD 60364-5-54:2007

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

Wprowadza: IEC 60364-5-537:1981/A1:1989 [IDT], IEC 60364-5-537:1981 [IDT]

Zastępuje: PN-E-05009-537:1992

PN-HD 60364-5-559:2010

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

Wprowadza: HD 60364-5-559:2005/AC:2007 [IDT], HD 60364-5-559:2005 [IDT]

Zastępuje: PN-IEC 60364-5-559:2003 | PN-HD 60364-5-559:2006

PN-IEC 60364-7-714:2003

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego

Wprowadza: IEC 60364-7-714:1996 [IDT]