

E-0
WYMAGANIA OGÓLNE
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

I. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w ramach z realizacji inwestycji p.n. Rozbudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku remizy strażackiej w celu utworzenia Centrum Aktywności Kulturalnej w Zarębach Kościelnych.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych przy zleceniu i realizacji Robót opisanych w p.1.1.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi.

1.4. Zakres robót objętych ST

W zakres prac dotyczących niniejszego kontraktu wchodzi wykonanie robót oraz spełnienie wszystkich wymagań Zamawiającego, z uwzględnieniem robót elektrycznych i teletechnicznych przy budynku, a w tym wykonanie:

- Instalacji oświetlenia i gniazd wtyczkowych
- Instalacji zasilającej urządzenia wentylacyjne
- Instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych
- Instalacji odgromowej
- Robót towarzyszących określonych w projekcie budowanym

2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i ST.

2.1. 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 lokalizację bazy, warsztatu, magazynów, składowisk, środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

2.2. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, 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.

2.3. 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 aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą 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 pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. 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 specyfikacją, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

2.4. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne i naziemne, 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 będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

2.5. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków.

2.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

2.7. 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.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.

2.8. 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.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod.

2.9. Odbiory

Wykonawca w ramach Ceny Ofertowej zobowiązany jest do zawiadomienia o odbiorach technicznych, o odbiorze i przekazaniu do eksploatacji Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami i ponosi opłaty za udział przedstawicieli tych instytucji w odbiorach. Wszystkie formalności z tym związane Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w tym punkcie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Ofertowej.

Odbiory techniczne muszą spełniać wymagania stawiane przez przepisy „Prawo Budowlane”.

3. MATERIAŁY

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy. Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót.

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.

5. 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 i ST, 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.

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

6. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami ST.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na

własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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 będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

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 Inwestora.

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

certyifikat 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 certyfikację zgodności z:

+ Polską Normą lub

+ aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy 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. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu płatności na rzecz Wykonawcy, określoną w Umowie lub oczekiwaną przez Wykonawcę i Inwestora.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora.

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.

Czas i częstotliwość przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

9. ODBIÓR ROBÓT

Ocena i badania powinny obejmować wszystkie stosowane materiały i wyroby oraz procesy wytwarzania i montażu.

Odbiór końcowy powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonane prace zostały zrealizowane zgodnie z wymaganiami normowymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Specyfikacja Techniczna w różnych miejscach powołuje się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacją, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN).

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wszystkich obowiązujących norm przy wykonywaniu robót określonych w Umowie oraz do stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w Specyfikacji Technicznej.

II. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

11. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części I. niniejszej specyfikacji - „Wymagania ogólne”.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

procedura – dokument zapewniający jakość, „jak, kiedy, gdzie i kto?”, wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze –

procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje,

ustalenia projektowe – ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji elektrycznych.

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

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych i obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

12. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową i ST. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne.”

13. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Zestawienie materiałów i urządzeń podano w dokumentacji projektowej oraz w książce przedmiarów.

14. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST - Wymagania ogólne. Przewiduje się do użycia następujący sprzęt:

- Komplet narzędzi elektrotechnicznych
- Urządzenia pomiarowe
-

15. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST. Należy wykorzystać następujące środki transportu: samochód dostawczy

16. ZAKRES ROBÓT

16.1. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.

Projektowany budynek zasilany będzie w energię elektryczną nowo projektowaną wewnętrzną linią zasilającą (WLZ) z istniejącej rozdzielni głównej budynku Szkoły Podstawowej. W istniejącej rozdzielni głównej TG projektuje się zabudować rozłącznik bezpiecznikowy 3 polowy z wkładkami o prądzie znamionowym 63A.

Projektuje się wykonanie WLZ'u kablem typu YKYżo 4x16mm² 0.6/1kV. Kabel od istniejącej tablicy TG prowadzić należy pod stropem istniejącego budynku na perforowanym ocynkowanym korytku kablowym.

Główne trasy kablowe biegnące od rozdzielnic RG pokazane są na rzucie prowadzone na perforowanych ocynkowanych korytkach kablowych. Do prowadzenia tras kablowych należy zastosować systemowe zawiesia oraz elementy typu kolanka, trójniki, czwórniki, łuki itp. Do istniejącej kotłowni projektuje się ułożenie rury elektroinstalacyjnej RL25 na uchwytach. Dokładny przebieg trasy zasilającej nowo projektowaną rozdzielnię TK należy uzgodnić na budowie.

16.2. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE.

Projektuje się rozdzielnicę główną niskiego napięcia RG przyścienną. Rozdzielnica RG zasilac będzie cały nowoprojektowany budynek Sali gimnastycznej. W nowo projektowanej rozdzielni RG należy dokonać rozdziału przewody PEN na PE i N w kablu zasilającym. O tego punktu instalacja wykonana jest w systemie TN-S. Punkt rozdziału przewodu PEN połączyć z wyprowadzoną z uziemienia fundamentowego szyną wyrównania potencjałów.

Z nowo projektowanej rozdzielnic zasilana będzie instalacja oświetlenia, gniazd wtykowych, odbiorników siłowych projektowanej (wentylacja mechaniczna) Sali Gimnastycznej oraz rozdzielnica w istniejącej kotłowni szkoły.

Dodatkowo projektuje się dla istniejącej kotłowni nową rozdzielnicę TK zasilającą nowo projektowane pompy oraz grzałkę elektryczną w zainstalowaną w zasobniku c.w.u.

16.3. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH I ODBIORNIKÓW SIŁOWYCH.

Projektuje się instalację gniazd wtykowych i odbiorników siłowych wykonaną jako podtynkową.

Instalację należy wykonać przewodami typu YDYżo o przekroju i liczbie żył zgodnie z rzutem instalacji oraz schematem rozdzielni. W pomieszczeniach suchych projektuje się gniazda wtykowe podtynkowe 2x2P+Z/230V/16A o stopniu ochrony min. IP 20. Gniazda montować na wysokości 0,30 m od podłogi. W pomieszczeniach wilgotnych tj. łazienkach oraz szatniach projektuje się gniazda wtykowe podtynkowe 2P+Z/230V/16A o stopniu ochrony min. IP 44. W łazienkach gniazda wtykowe projektuje się na wysokości 1,40 m od podłogi montowane przy umywalkach. Projektowane gniazda montować zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-7-701:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy”.

W projektowanych gniazdach zestyk PE należy połączyć z żyłą żółtozieloną.

W łazienkach projektuje się wypusty do zasilania zasilaczy bezdotykowej armatury sanitarnej. Sposób montażu oraz dokładną lokalizację należy uzgodnić z branżą sanitarną na budowie. Przy montażu wypustów przestrzegać zaleceń producenta armatury sanitarnej zawartej w DTR oraz PN-IEC 60364-7-701:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy”.

W sali sportowej oraz siłowni projektuje się wypusty do zasilania grzejników kanałowych z wentylatorami. Dokładną lokalizację wypustów uzgodnić z branżą sanitarną na budowie. Przy montażu wypustów przestrzegać zaleceń producenta grzejników. Do zasilania wentylatorów w poszczególnych zestawach grzejników od zasilacza PAT stosować przewód typu YDY 2x2,5mm² 300/500V. Do sterowania pracą wentylatorów projektuje się w pokoju trenera montaż trzech przełączników prędkości typu PSP01. Projektowane przełączniki łączyć z zasilaczami PAT za pomocą projektowanego przewodu typu YDY 5x1mm² 450/750V.

W sali sportowej projektuje się pod stropem w miejscach pokazanych na rysunku w projekcie wypusty do zasilanie destryfikatorów. Projektuje się ich wspólne sterowanie za pomocą łącznika typu SK10-2.8211 w obudowie OB11 zainstalowanego w pokoju trenera.

Dodatkowo projektuje się wypusty do zasilania centrali wentylacyjnej wywiewno-nawiewnej z odzyskiem ciepła na dachu, centrali nawiewnej podwieszanej pod stropem magazynu sprzętu sportowego, wentylatorów dachowych oraz tablicy wyników na sali sportowej.

W istniejącej kotłowni projektuje się wypusty do zasilania pomp oraz grzałki elektrycznej w zasobniku c.w.u.

16.4. INSTALACJA OŚWIETLENIA.

Projektuje się instalację oświetlenia wykonaną podtynkowo w całym obiekcie. W nowo projektowanej hali sportowej projektuje się oświetlenie spełniające następujące wymogi:

Strefy komunikacji i korytarze 100 lx.

Szatnie, łazienki, toalety 200 lx.

Pokoje nauczycieli 300 lx.

Hala sportowa 300 lx.

Rozmieszczenie projektowanych opraw oświetleniowych oraz sterujących ich pracą łączników pokazano na rysunku w projekcie. Projektuje się zastosowanie do oświetlenia stref komunikacyjnych oraz holu głównego opraw świetłówkowych nastropowych.

Do oświetlenia szatni, łazienek oraz toalet projektuje się oprawy świetłówkowe szczelne nastropowe oraz nad umywalkami oprawy świetłówkowe typu kinkiet.

Do oświetlenia pomieszczeń magazynowych projektuje się oprawy świetłówkowe szczelne nastropowe. Do oświetlenia pokoju trenera projektuje się oprawy świetłówkowe szczelne nastropowe.

Do oświetlenia hali sportowej projektuje się oprawy świetłówkowe do hal sportowych nastropowe

Oprawy nastropowe oraz wstropowe montować do projektowanych stropów podwieszanych, oprawy zwieszane w pomieszczeniach montować na wysokości 2,90 m od podłoża. W holu oprawy zwieszane montować na wysokości 3,05 m od podłoża.

W obiekcie jako oświetlenie awaryjne projektuje się wykorzystać oprawy oświetlenia podstawowego z zabudowanymi układami inwerterów z bateriami o czasie podtrzymania 2h. Do wskazania dróg ewakuacyjnych projektuje się oprawy oświetlenia kierunkowego w wykonaniu „na jasno” o czasie pracy autonomicznej 2h z odpowiednimi piktogramami.

Przy wejściach do nowo projektowanej sali sportowej zaprojektowano oprawy nad wejściami sterowane za pomocą czujnika ruchu połączonego z czujnikiem zmierzchowym typu IS-1.

Do sterowania oświetleniem na sali sportowej projektuje się kasetę sterowniczą typu ST22K/06-01 montowaną natynkowo.

W pomieszczeniach suchych projektuje się łączniki instalacyjne podtynkowe o stopniu ochrony min. IP 20. Łączniki montować na wysokości 1,40 m od podłogi. W pomieszczeniach wilgotnych tj. łazienkach i szatniach projektuje się łączniki instalacyjne podtynkowe o stopniu ochrony min. IP 44. W łazienkach łączniki instalacyjne projektuje się na wysokości 1,40 m od podłogi do sterowania kinkietami nad lustrami. Projektowane łączniki montować zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-7-701:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy”.

16.5. INSTALACJA UZIEMIĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.

Jako uziemienie sali gimnastycznej planuje się wykonanie uziomu fundamentowego sztucznego. Uziom wykonać taśmą Fe/Zn 40x5. Taśmę ułożyć w dolnej warstwie zbrojenia ławy wzdłuż jej zewnętrznego obrysu. Uziom fundamentowy łączyć z istniejącym uziomem Szkoły Podstawowej. Od uziomu fundamentowego taśmą Fe/Zn 40x5 wykonać odejścia:

do złącz kontrolnych (8szt), zamontowanych na elewacji sali gimnastycznej, 30cm nad ostatecznym poziomym gruntu, pokazanych na rzucie poziomym instalacji odgromowej;

- do rozdzielni głównej elektrycznej RG, pokazanych na rzucie poziomym instalacji uziemiającej;
- do pomieszczeń toalety + natryski (0,3, 0,6, 0,8, 0,10) (4 szt), pokazanych na rzucie poziomym instalacji uziemiającej;

W miejscach pokazanych na rzucie poziomym instalacji odgromowej na elewacji hali, 30cm nad ostatecznym poziomym gruntu, należy wykonać złącza kontrolne (8szt). W złączach kontrolnych śrubowo połączone będą przewody odprowadzające instalacji odgromowej z uziomem.

Projektuje się wykonanie głównych uziemionych połączeń wyrównawczych wewnątrz budynku w pomieszczeniach toalety oraz natrysków [0,3, 0,6, 0,8, 0,10], na wysokości 0,1...0,3m od poziomu podłogi należy ułożyć taśmę Fe/Zn 40x5 pełniącą funkcję głównych, uziemionych połączeń wyrównawczych obiektu. Taśmę należy połączyć, za pośrednictwem złącz kontrolnych, z uziomem obiektu i zbrojeniem. Do taśmy należy podłączyć:

- zacisk PE (PEN) instalacji elektrycznej budynku,
- wszystkie metalowe (przewodzące) części instalacji zewnętrznych wewnętrznych i konstrukcyjnych budynku.

16.6. INSTALACJA ODGROMOWA.

Ze względu na ochronę odgromową sala gimnastyczna w jest budynkiem zwykłym. Planuje się wyposażać budynek w instalację odgromową.

Przyjęto IV poziom ochrony odgromowej.

Planuje się wykonać 8 szt przewodów odprowadzających instalacji odgromowej, pokazanych na rzucie poziomym instalacji odgromowej i uziemiającej, między którymi odległość nie przekroczy 20m. Przewody odprowadzające planuje się wykonać jako płaskowniki Fe/Zn 40x5 zatopione w prefabrykowanych słupach żelbetonowych. Na dole, przez złącze kontrolne, przewody odprowadzające będą połączone z uziomem fundamentowym. Na górze przewody odprowadzające będą połączone z siecią zwodów poziomych, ułożonych na dachu.

Planuje się wykonać na dachu sieć zwodów poziomych, oznaczonych na rzucie poziomym instalacji odgromowej. Zwody wykonane będą z niez izolowanych prętów Fe/Zn \varnothing 8, mocowanych na standardowych wspornikach zapewniających dystans pomiędzy zwodem i ostatnią warstwą pokrycia dachowego równy 10cm. Sieć zwodów połączona będzie z przewodami odprowadzającymi i za ich pośrednictwem z uziomem. W celu ochrony urządzeń na dachu projektuje się jeden maszt odgromowy h=3 m do ochrony centrali

wentylacyjnej.

16.7. GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU.

Projektuje się przy głównym wejściu do obiektu umieścić główny wyłącznik prądu. Wyłącznik składać się będzie z przycisku zwiernego umieszczonego w obudowie izolacyjnej koloru czerwonego z napisem „Główny Pożarowy Wyłącznik Prądu” współpracującego z cewką napięciową oddziaływującą na wyłącznik główny w rozdzielnicę nn.

17. WARUNKI TECHNICZNE WYKONYWANIA ROBÓT

Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu

przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicami.

montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.

kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.

odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.

w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory

dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym

najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami

Połączenie elektryczne przewodów

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską. Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną.

Układanie rur, korytek i osadzania puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamocowanych uchwytach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Koryta powinny być mocowane za pomocą śrub lub specjalnych uchwytów i konstrukcji wsporczych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały. Zabrania się układania rur i korytek wraz z wciągniętymi w nie przewodami. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górną (zewnątrzną) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm. Puszki należy osadzić na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia.

Układanie i mocowanie przewodów wtynkowych

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowym. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

Połączenia elektryczne kabli i przewodów

żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo;
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania.

żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki;
- z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie;
- z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie

Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych

przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli;

kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.

przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla najwyższej strefy pożarowej układając przewody należy wyróżnić trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie;

Przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinąć szczypcami;

Kable instalacji zasilającej prowadzić oddzielnie od kabli instalacji teletechnicznej;

Należy zostawić 25% zapasu miejsca rezerwowego przy prowadzeniu przewodów i kabli zasilających na korytkach instalacyjnych o

standardowych wymiarach 100, 200, 400, 600 mm oraz na drabinkach kablowych w szachtach instalacyjnych..

Przejścia przewodów przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej określonej w dokumentacji projektowej w części dotyczącej warunków ochrony ppoż.

Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.

Śruby i wkręty przy połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

Przylączanie do gniazd bezpiecznikowych i opraw oświetleniowych itp.

w gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem (oprawką)

Prace spawalnicze

prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.

prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

Oznaczniki

Na kablach należy założyć oznaczniki kablowe. Oznaczniki powinny być założone co 10 m oraz przy wejściach i wyjściach z przepustów. Na oznacznikach należy umieścić: symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla oraz rok ułożenia kabla.

Próby

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby (zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000) wykonanej instalacji zasilającej, sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej. Do przeprowadzenia pomiarów należy używać mierników posiadających aktualne atesty legalizacyjne. Dla instalacji elektrycznych należy wykonać próby ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych:

- Pomiar rezystancji izolacji
- Samoczynnego wyłączenia zasilania
- Sprawdzenia biegunowości
- Badanie wyłączników różnicowo-prądowych
- Pomiar uziemienia ochronnego i roboczego

Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji Wykonawca wykona na własny koszt dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu wykonawczego. Do dokumentacji należy dołożyć kopie deklaracje zgodności potwierdzone podpisem Wykonawcy za zgodność z oryginałem, zastosowanych urządzeń oraz protokoły z przeprowadzonych pomiarów.

18. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w części I. niniejszej specyfikacji - „Wymagania ogólne”.

Wszystkie badania i pomiary przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg PN-IEC 60364-6-61 2000 "Sprawdzenie odbiorcze":

- należy sprawdzić, czy nie pozostawiono ostrych krawędzi koryt kablowych przy zejściach kabli, czy izolacja kabli nie posiada widocznych uszkodzeń powłoki zewnętrznej, czy łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów.
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz

pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 500 V, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 0,5 MΩ

rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych, zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20 °C powinna być nie mniejsza niż:

20 MΩ dla kabli z izolacją polwinitową

100 MΩ dla kabli z izolacją polietylenową

- próba napięciowa izolacji kabli. Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji linii kablowej miernikiem o napięciu 2,5 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym bądź przemiennym 50 Hz. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego kabla wg N SEP-E-004.

wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

- należy sprawdzić:

prawidłowość wykonania połączeń metalicznych instalacji,

kompletność tablic rozdzielczych,

ułożenie rur, listew, korytek kablowych przed wciągnięciem przewodów,

instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem,

miejsca wyprowadzenia przewodów uziemiających oznaczonych w dokumentacji,

wyniki pomiarów rezystancji uziemień,

protokoły pomiarów elektrycznych.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną odrzucone przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane Na koszt Wykonawcy.

19. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w I. części niniejszej ST - „Wymagania ogólne”. Jednostki obmiaru – jak w przedmiarze.

20. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w I. części niniejszej ST - „Wymagania ogólne”. W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

+ odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

+ odbiorowi częściowemu,

+ odbiorowi końcowemu,

+ odbiorowi pogwarancyjnemu (odbiór ostateczny)

+

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 Inspektor nadzoru z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

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 Inwestor.

Odbiór końcowy robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i 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.

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 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.

Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru

ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu
- wyniki pomiarów i testów,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

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

Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

21. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót zatwierdzona przez Zamawiającego

dokumentacja budowlana i wykonawcza ww. zadania

normy

inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

22. PRZEPISY ZWIĄZANE

Numer normy polskiej	Tytuł normy
PN-EN 61293:2000 IDTEN61293:1994 IDTIEC1293:1994	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-5-56:1999 IDT IEC 364-56:1980+AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i wybór wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000 IDT IEC 60364-6-61:1986+AMD1:1993+AMD2:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-704:1999 IDT IEC 60364-7-704:1989+AMD1:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-E-04700:1998 Zmiany PN-E-04700:1998/Azl:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
PN-91/E-0510 EDTIEC449:1973	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-90/E-05029 IDTIEC757:1983	Kod do oznaczania barw
PN-92/E-05031 IDTIEC536:1976	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-E-05032:1994 IDTIEC 1140:1992	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-92/E-08106 IDTEN60529:1991 IDTIEC529:1989	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod EP)
PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 póź. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22.	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-93/N-50191 EQVIEC50(191):1990	Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.
PN-E-05033:1994 IDTIEC1200-52:1993	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.

PN-92/E-01200.03 IDTIEC617-3:1983	Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy.
PN-91/E-04160.00	Przewody elektryczne. Metody badań. Postanowienia ogólne.
PN-90/E-05023 IDTIEC446:1989	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
PN-70/E-79100 Zmiany BI 9/71 poz. 113 BI 6/75, BI 5/76, BI 11-12/77	Przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-87/E-90050 Zmiany BI 1/90 poz. I, BI 9/91 poz. 59.	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E-90100/A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90250 Zmiany BI 12/86 poz.95, BI 7/88 poz. 83 PN-76/E-90250/Az3:1999	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90251 Zmiany BI 8-9/84 poz. 59, BI 7/88 poz.83	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV
PN-76/E-90300 Zastąpiona częściowo przez PN- 93/E- 90400 w części dotyczącej kabli o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6 k V Zmiany BI 3/80 poz. 13, BI 8/81 poz. 71, BI 9/83 poz. 57, BI 5/84 poz. 25, BI 10/84 poz. 73, BI 11-12/85 poz. 93, BI 1/86 poz. I, BI 7/88 poz.83.	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC309-1+AC:1996 IDT IEC 309-1:1998+AC:1992	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Wymagania ogólne.
PN-83/E-93152 Poprawki BI 3/84 poz. 12, BI 6/84 poz.38	Łączniki instalacyjne powszechnego użytku. Łączniki podtynkowe do 16 A, 250 V
PN-IEC 60364-1:2000 IDT IEC 60364-1:1992 PN-IEC 60364-3:2000 IDT IEC 60364-3:1993 + AMD1:1996+AMD2:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41:2000 IDT IEC 364-4- 41:1992 + AMD1:1996 + AMD2:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999 IDT IEC 364-4-42:1980	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
PN-IEC 60364-4-43:1999 IDT IEC 364-4-43:1977 + AMDL 1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-45:1999 IDT IEC 364-4-45:1984	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-46:1999 IDT IEC 364-4-46:1981	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:1999 IDT IEC 364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-473:1999 IDT IEC 364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-442:1999 IDT IEC 3 64-4-442:1993 + AMD1:1995+AMD2:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
PN-IEC 603 64-4-443:1999 IDT mC 364-4-443:1995 + AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-482:1999 IDT IEC 364-4-482:1982	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51:2000 IDT IEC 364-5-51:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-53:2000 IDT IEC 364-5-53:1994 + AC:1996	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-537:1999 IDT IEC 364-5-537:1981 + AMD1:1989:1996	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54:1998 IDT IEC 364-5-54:1980+ AMD1:1982 Errata N 1/2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-56:1999 IDT IEC 364-5-56:1980 + AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000 IDT IEC 364-6-61:1986 + AMD 1:1 993+AMD2:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-84/E-06310 Zmiany BI 11/87 póź. 100.	Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych
PN-IEC674-L1998 IDT IEC 674-1:1980	Folie z tworzyw sztucznych do celów elektrycznych. Terminologia i wymagania ogólne.
PN-IEC 364-703:1993 IDT IEC 364-4-481:1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-88/B-01039	Wymiary obrysu wnek dla elektroenergetycznych urządzeń rozdzielczych.
PN-88/E-04222	Liczniki indukcyjne energii elektrycznej. Badania odbiorcze.
PN-91/E-05010 IDT IEC 449:1973	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-50033:1994 IDT IEC 1200-52:1993	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-72/B-13060	Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych. Wymagania i badania.
PN-B-13066-.1997	Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych specjalnego przeznaczenia
PN-90/E-01035	Technika świetlna. Terminologia.
PN-84/E-02035	Urządzenia elektroenergetyczne. Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
PN-IEC 61024-1-1:2001 IDTIEC 61024-1-1:1993	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
PN-TEC61312-1:2001 IDTIEC 61312-1:1995	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-E-79100:2001	Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-E-90500-1:2001 IDTHD21.1 S3:1997	Przewody o izolacji poliwinylowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V. Wymagania ogólne.
PN-IEC 60364-5-523:2001 IDT IEC60364-5-523:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-86/E-05003.01 Poprawki BI 2/91 poz. 9.	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-05003.02	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa.
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-80/C-89205 Zmiany BI 1/90 poz. I.	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-80/M-49060 Częściowo zastąpione przez PN-EN 547-1:2000 w zakresie p.1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 2.1.2, 2.2, 2.3, 2.6.3, 2.9.2; Zmiany BI 8/86 poz. 65.	Maszyny i urządzenia. Wejścia i dojścia. Wymagania
PN-EN 61010-1:1999 IDTEN 61010-1:1993 Zmiany: PN-EN 61010-1:1999/A2:1999	Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
PN-69/E-88000	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Główne wymiary gabarytowe.
PN-69/E-88200	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Elementy przyłączeniowe. Wymagania.
PN-EN 954-1:2001 IDTEN954-1-.1996	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część I: Ogólne zasady projektowania.
PN-EN 61496-1:2001 IDTEN61496-1:1997 IDTIEC61496-1:1997	Bezpieczeństwo maszyn. Elektroczułe wyposażenie ochronne. Wymagania ogólne i badania.
PN-EN 61032:2001-12-05 IDTEN61032-1:1998 IDTIEC610-1:1997	Ochrona osób i urządzeń za pomocą obudów. Próbники do sprawdzania
PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E-90100/A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90300 Zastąpiona częściowo przez PN-93/E-90400 w części dotyczącej kabli o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6kV Zmiany BI 3/80 poz. 13, BI 8/81 poz. 71, BI 9/83 poz. 57, BI 5/84 poz. 25, BI 10/84 poz. 73, BI 11-12/85 poz. 93, BI 1/86 poz. I, BI 7/88 poz. 83.	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV Ogólne wymagania i badania.
PN-88/E-04222	Liczniki indukcyjne energii elektrycznej. Badania odbiorcze.
PN-89/E-05027 IDTIEC447:1974	Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.

Inne

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

E-1 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji fotowoltaicznej w ramach realizacji inwestycji p.n. Rozbudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku remizy strażackiej w celu utworzenia Centrum Aktywności Kulturalnej w Zaręczach Kościelnych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w pkt. 1.1.

1.3. Definicje i pojęcia.

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę.

Certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należy zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.

Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).

Dziennik Budowy - opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

Warunki techniczne przyłączenia - zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione, aby wnioskowane przez odbiorcę ilości energii elektrycznej mogły być dostarczone.

Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Inspektor Nadzoru - osoba wyznaczony przez Inwestora.

Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane 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.

Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę.

Odbiór instalacji - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne i teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji.

Sieci - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza.

Skróty - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST –Specyfikacja Techniczna

PN - Polska Norma

ZN - Zakładowa Norma

BN - Branżowa Norma

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

NN - Niskie Napięcie (400V)

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji ogniw fotowoltaicznych w budynku. Realizowana instalacja ma współpracować z siecią energetyczną zasilającą budynek, jednak **zabroniona jest dystrybucja ewentualnej nadwyżki produkcji energii elektrycznej generowanej w instalacji fotowoltaicznej do sieci energetyki zawodowej**. Wymaga to wobec tego zastosowania układu automatyki, który zagwarantuje zużycie produkowanej energii w całości na terenie budynku komunalnego.

Instalacja projektowana jest na dachu budynku komunalnego ustawionych w kierunku południowym pod kątem 30°C.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- instalacji systemowej konstrukcji nośnej dla paneli fotowoltaicznych,
- dostawę i montaż ogniw fotowoltaicznych,
- dostawę i montaż inwerterów DC/AC,
- instalacji elektrycznych DC/AC systemu fotowoltaicznego,
- środków dodatkowej ochrony od porażeń,
- ochrony przeciwprzepięciowej,
- systemu monitoringu instalacji PV.
- systemu blokady dystrybucji energii generowanej w instalacji fotowoltaicznej do sieci,
- ogrodzenia instalacji fotowoltaicznej,

· systemu ochrony obwodowej,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Nazwy i kody

- Roboty instalacyjne elektryczne – CPV 45310000-3
- Roboty w zakresie okablowania – CPV 45311100-1
- Roboty w zakresie instalacji elektrycznych – CPV 45311200 – 2
- Instalacje niskiego napięcia – CPV 45315600-4
- Instalowanie stacji rozdzielczych – CPV 45315700-5
- Inne instalacje elektryczne – CPV 45317000-2

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekazuje wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz po dwa komplety dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

1.6. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych

Dokumentację robót montażowych i prefabrykacyjnych stanowią:

- projekt wykonawczy;
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót;
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 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 z późn. zmianami);
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów;
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych;
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami). Prefabrykację w warunkach warsztatowych oraz montaż rozdzielnic elektrycznych winna wykonać specjalistyczna firma posiadająca certyfikat producenta rozdzielnic.

1.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót,
- 2) dokumentacja projektowa,
- 3) przedmiary robót (nakłady rzeczowe).

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach akceptowalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pomyłek w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (Inspektora Nadzoru lub Projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynię to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

1.8. Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zlecniodawcy (generalny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołem. Wykonywanie robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnobudowlanych.

1.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. 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. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane – od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez Inspektora Nadzoru potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24

godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy 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. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Wszystkie materiały i urządzenia do wykonania instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i listach materiałowych oraz wymaganiom obowiązujących norm i aprobat technicznych. Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do budowy instalacji:

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN,
- znak CE - gdy to wymagane,
- znak bezpieczeństwa B - gdy to wymagane,
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium zredagowane w j.polskim, bądź potwierdzone przez tłumacza przysięgłego tłumaczenie z języka w jakim zredagowano certyfikaty.

Do wykonania i montażu instalacji i urządzeń elektrycznych w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds.

Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,

- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2.1.1. Wymagania przy zamianie materiałów

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji bądź dokumentacji projektowej służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Wykonawca robót elektrycznych może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same lub lepsze charakterystyki. Ale taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego.

2.1.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby składowane tymczasowo materiały do czasu, kiedy będą wykorzystane, były zabezpieczone przed zniszczeniem i zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i potrzebne właściwości, a także, aby były dostępne dla kontroli Inżyniera.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

2.2.1. Systemowa konstrukcja wsporcza i mocowanie do niej modułów

Projektuje się mocowanie paneli fotowoltaicznych bezpośrednio na dachu budynku za pomocą specjalnych uchwytów dachowych, wykonanych ze stali cynkowanej ogniowo lub stali nierdzewnej.

- Nachylenie modułów: 30°.

Montaż oraz wykonawstwo warsztatowe konstrukcji winny być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania.

Konstrukcja winna być wykonana ściśle wg dokumentacji technicznej. Wykonawstwo oraz montaż konstrukcji zgodne z wymogami norm:

- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowe.
- PN-87/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.

2.2.2. Moduły fotowoltaiczne

Zaprojektowano układ paneli fotowoltaicznych składający się z modułów polikrystalicznych o nominalnej mocy maksymalnej 260W. Podstawowe parametry modułu w warunkach standardowych STC (AM 1,5; 1000W/m²; 25oC):

- moc znamionowa STC 250W;
- tolerancja mocy 0 ~ +5W;
- napięcie w punkcie mocy maksymalnej 30,2V;
- prąd w punkcie mocy maksymalnej 8,28A;
- napięcie obwodu otwartego 37,72 V;
- prąd zwarcia $I_{SC\ min}$ 8,81A;
- sprawność modułu min 15%;
- typ ogniw: polikrystaliczne;

- przewód przyłączeniowy modułu min 1m, ze złączem typu MC4;
- maksymalne napięcie systemu min. 1000V;
- serwis gwarancyjny producenta paneli zapewniony na terenie Polski. Serwis gwarancyjny winien być zapewniany przez producenta lub firm posiadających (niezależnie od kraju) przeszkolenie i zgodę (umowę, upoważnienie itp.) producenta na serwisowanie ich na terenie Polski;
- moduły zgodne z normami CE, IEC61215, IEC61730
- skrzynka przyłączeniowa min. IP65
- wytrzymałość na obciążenia śniegiem nie mniejsza niż 6000Pa (612 kg/m²).

2.2.3. Przemienneiki częstotliwości - inwerter

Przebiegnik częstotliwości wyposażony jest w funkcję ENS, która odpowiada za połączenie, które bezpiecznie oddziela instalację fotowoltaiczną od sieci w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej. Ochronniki przepięciowe w przebiegniku częstotliwości chronią moduły i elektronikę przed szkodliwym przepięciem. Przewidziano 1 inwerter z mocą nominalną czynną min 5,00 kW, w konfiguracji gwarantującej działanie instalacji z mocą nominalną:

Wymogi dotyczące inwertera:

- liczba sztuk 1;
- napięcie wejściowe DC min. 1000V;
- 3-fazowy o mocy min 5,00 kW ;
- sprawność min. 97%;
- liczba przyłączy prądu stałego min. 4 ;
- liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej) min. 2;
- technologia: beztransfornatorowy;
- stopień ochrony min IP 65 do montażu na wewnątrz;
- klasa ochrony 1;
- pobór energii w nocy max 2W;
- montaż wewnętrzny;
- zabezpieczenie inwertera - Rozłącznik DC i AC , bezpieczniki, ochronniki przepięciowe;
- wilgotność powietrza 0 ÷ 100%.

2.2.4. Licznik energii

- - licznik energii elektrycznej – trójfazowy
- - napięcie odniesienia 3x230/400V+N
- - prąd maksymalny min. 60A
- - dokładność pomiaru- klasa 1
- - przyłączy – zaciski śrubowe 16 mm²
- - stopień ochrony IP 20

2.2.5. Instalacja połączeń wyrównawczych

Stoły paneli fotowoltaicznych należy ze sobą połączyć u podstaw mocowań dachowych. Połączenie wyrównawcze należy wykonać bednarką min. FeZn 30x4 ułożoną w ziemi na głębokość 0,8m. Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić:

- konstrukcję rozdzielnic i szaf,
- konstrukcję wsporcze np. modułów,
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze,
- obudowy inwertera.

Inwerter należy połączyć kablem YKY 1x10mm² w celu wyrównania potencjału.

Główną szynę uziemiającą należy podłączyć do instalacji uziemiającej, przynajmniej w dwóch punktach, oraz zabezpieczyć przed korozją oraz ewentualnym uszkodzeniem mechanicznym.

W przypadku montażu wielu inwerterów w systemie PV połącz kabel ochronny PE wszystkich inwerterów i ramy modułów do tego samego punktu uziemienia.

2.2.6. Okablowanie nN 0,4kV

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe:

- kable elektroenergetyczne miedziane typu YKY z izolacją na 1000 V
- kable elektroenergetyczne aluminiowy typu YAKXs z izolacją na 1000 V
- przewody jednożyłowe miedziane typu DY, LgY z izolacją na 750 V
- osprzęt elektryczny p/t i n/t – łączniki, przyciski, gniazda o prądzie roboczym 16 A

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) pomiędzy inwerterami a rozdzielnicą z licznikiem energii zakłada się, że zostanie wykonane z kabli YKY 5x10mm², zaś pomiędzy rozdzielnicą w budynku a rozdzielnicą z licznikiem energii zostanie wykonane kablem typu YAKY5x70.

Kable Nn powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, cztero- lub

pięciożyłowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania.

Kable ułożone będą w korytkach o wykonaniu zewnętrznym i kanałach kablowych z tworzywa mocowanych do stelaży konstrukcji modułów fotowoltaicznych oraz na poddaszu budynku komunalnego. Promienie gięcia kabli muszą być zgodne z zaleceniami producenta kabli. Należy zwrócić szczególną uwagę podczas układania kabli aby nie uszkodzić izolacji zewnętrznej kabla. Kable muszą mieć zostawione zapasy po stronie inwertera jak i rozdzielnic głównej.

2.2.7. Rozdzielnice

Podczas przygotowywania obudowy rozdzielnic do wyposażania w zaprojektowane urządzenia, muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy, sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych wg potrzeb, zastosowania zalecanych materiałów złącznych i uszczelniających obudowy składowe. Wszelkie zaczepy, ucha oraz wzmocnienia transportowe montować zgodnie z instrukcją producenta obudów. Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy systematyzujące porządek wewnątrz rozdzielnic (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.) oraz stosować odpowiednie zabezpieczanie elementów po obróbce mechanicznej (zaprawki). Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004 oraz PN-EN 60445/2002.

Charakterystyka układu ochrony przeciwprzepięciowej

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową. Planuje się instalację ograniczników typu I i II po stronie stałoprądowej oraz zmiennoprądowej w rozdzielnicach AC oraz DC. W miejscu wejścia kabli z inwertera PV do budynku stacji zamontować ograniczniki typu I i II, oraz ograniczniki. Inwerter i ogniwa fotowoltaiczne ochronić warystorami dedykowanymi do instalacji PV na napięcie do 1000VDC montowanymi w rozdzielnicach DC lub w inwerterze.

Charakterystyka układu ochrony przeciwporażeniowej.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjęto zastosowanie izolacji części czynnych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego realizowane przez bezpieczniki z wkładkami topikowymi, wyłączniki elektromagnetyczne i różnicowoprądowe, oraz drugą klasę izolacji. Po zamontowaniu rozdzielnic i podłączeniu odbiorników należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa). Urządzenia po stronie napięcia DC w 2 klasie ochronności.

W rozdzielnicach RPV jako zabezpieczenia falowników zastosować rozłączniki bezpiecznikowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe typu B; „W przypadku gdy instalacja elektryczna zawiera układ zasilania PV, bez separacji podstawowej stron AC i DC należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy typu B zgodnie z IEC 60755 dla zapewnienia ochrony przy uszkodzeniu przez samoczynne wyłączenie zasilania.” Można zastosować wyłącznik różnicowoprądowy typu A pod warunkiem przedstawienia dokumentów w postaci certyfikatów na oferowany inwerter potwierdzających taką możliwość.

2.2.7.1. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic stałoprądowych DC

W rozdzielnicach stałoprądowych dokonuje się montażu urządzeń ochrony przepięciowej i/lub nadprądowej – o ile nie jest zintegrowana w inwerterach. W rozdzielnicach dokonać również można konfiguracji układów połączeń obwodów prądu stałego do inwertera. Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową warystorami dedykowanymi do instalacji PV na napięcie 1000VDC montowanymi w inwerterze, lub wyposażyć instalację w zewnętrzne ograniczniki przepięciowe montowane w rozdzielnicach obwodów DC.

2.2.7.2. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic 1

W rozdzielnicach nn dokonuje się montażu wyłącznika głównego, urządzeń ochrony przepięciowej, nadprądowej oraz ochrony uzupełniającej w postaci wyłączników różnicowoprądowych o char. B. Należy dobrać parametry zabezpieczeń do mocy inwertera, oraz układ pomiaru energii elektrycznej produkowanej brutto, wyposażony w licznik oraz urządzenia pomocnicze do pomiaru energii wyprodukowanej,

2.2.7.3. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic 2

Rozdzielnica znajduje się w budynku, obok rozdzielnic głównej RG. Przewiduje się w niej montaż:

- zabezpieczenia instalacji przed pracą autonomiczną, wraz z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi;
- wyłącznika głównego generatorów OZE;
- układ zabezpieczeń podstawowych i dodatkowych
- system redukcji mocy instalacji do poziomu zapotrzebowania na energię. **Nie jest dozwolona dystrybucja nadwyżek energii do sieci. W takim wypadku przepływ energii musi być blokowany lub ograniczany.**

System fotowoltaiczny musi być wobec tego wyposażony w urządzenia, które będą analizowały aktualną produkcję i pobór energii w celu dostosowania mocy instalacji PV do aktualnego zapotrzebowania. Szczegóły składu zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnic określa projekt. Wymaga się od wykonującego prefabrykację aby sprawdził czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności. Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników elementów wewnętrznych rozdzielnic, które wymieniane są jako marka referencyjna.

Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą:

- płyty montażowej lub płyty zabudowy,
- szyn lub belek nośnych zunifikowanych lub zaprojektowanych,
- pólki i szuflady.

Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą:

- szyn poprzez zaciski szynowe,
- szyn elastycznych,
- zacisków przyłączeniowych lub przewodów.

Przewody o przekroju żyły do 2,5 mm² należy ocynować, natomiast na przewody powyżej 4 mm² należy montować końcówki kablowe

wg instrukcji producenta.

2.2.8. Instalacja odgromowa

Zamontowane na dachu budynku komunalnego w Srebrnej moduły fotowoltaiczne wymagają ochrony odgromowej zgodnie z normą PN-EN 62305. Wymagane jest wykonanie oddzielnej instalacji ochrony odgromowej na dachu budynku dla instalacji PV:

Klasa ochrony: IV

Ilość zwodów pionowych min: 4kpl

Instalację ochrony odgromowej można wykonać na dwa sposoby:

-jeżeli zachowana jest bezpieczna odległość izolacyjna to wykonujemy instalację odgromową na dachu budynku połączoną bezpośrednio z konstrukcją wsporczą modułów PV składającą się z pionowych zwodów na dachu budynku, przewodów odprowadzających podłączonych do instalacji odgromowej w ziemi(uziom budynku).

-jeżeli nie jest zachowana bezpieczna odległość izolacyjna wykonujemy instalację odgromową na dachu budynku połączoną bezpośrednio z konstrukcją wsporczą modułów PV składającą się z pionowych zwodów na dachu budynku, przewodów odprowadzających podłączonych do instalacji odgromowej w ziemi (uziom budynku).

W przypadku nie zachowania bezpiecznej odległości izolacyjnej należy połączyć konstrukcję wsporcze do instalacji odgromowej w ziemi przed montażem urządzeń. Przewiduje się ochronę odgromową modułów przed bezpośrednim uderzeniem pioruna poprzez zamontowanie zwodów pionowych.

2.2.9. System ochrony obwodowej

System ochrony obwodowej będzie składał się z ogrodzenia zewnętrznego oraz systemu SSWiN.

2.2.10. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej

System fotowoltaiczny składający się z inwertera musi być monitorowany poprzez jeden centralny układ, sterownik. Sterownik musi mieć wbudowany WEB serwer który umożliwi połączenie się z systemem i podgląd jego parametrów poprzez Ethernet lokalnie oraz Internet lub GSM/GPRS zdalnie. Wymaga się aby system monitorowania miał możliwość rejestracji i podglądu takich parametrów jak:

- podgląd zainstalowanego inwertera,
- produkcja energii elektrycznej,
- moc chwilowa inwertera
- moc chwilowa całego systemu sumarycznie,
- ilość energii zużywanej przez odbiorcę
- funkcję ograniczania mocy produkcji systemu w zależności od zapotrzebowania odbiorcy tak aby energia nie była oddawana do sieci zewnętrznej.

Wszystkie parametry powinny być przedstawione w postaci grafik oraz wykresów. Grafika produkcji oraz konsumpcji powinna mieć możliwość przedstawienia na wykresach w zestawieniu dziowym, miesięcznym, rocznym, oraz całociowym od dnia uruchomienia instalacji.

Wymaga się aby system monitorowania był wyposażony w funkcje diagnostyczne podłączonego inwertera, porównywania pracy danych inwertera, zapisywał historię pracy inwertera (załączenia, wyłączenia, błędy itp.), generowania raportu diagnostycznego. System powinien być wyposażony w możliwość wysyłania powiadomień o błędach w pracy instalacji fotowoltaicznej oraz historię powiadomień które zostały wygenerowane.

3. KONTROLA JAKOŚCI I ODBIÓR ROBÓT

3.1. Kontrola jakości robot

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, Normami oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru

3.2. Zakres kontroli jakości robót

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
 - zgodności połączeń z dokumentacją powykonawczą,
 - napisów informacyjno-ostrzegawczych,
 - działania przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących (licznik energii elektrycznej, analizator parametrów sieci, itp.),
 - działania sygnalizacji stanu położenia łączników,
 - stanu i gotowości ruchowej aparatury i napędów łączników,
 - stanu kanałów kablowych, kabli i konstrukcji wsporczych,
 - stanu ochrony przeciwporażeniowej,
 - schematu rozdzielnic,
 - stanu i kompletności dokumentacji eksploatacyjnej,
 - sprawdzenie ciągłości przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
 - poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu.
- Dla układów sterowniczo-sygnalizacyjno-pomiarowych sprawdzenia odbiorcze polegają na:
- pomiarach rezystancji izolacji,

- sprawdzeniach funkcjonalnych, ruchowych i nastawczych,
 - zbadaniu przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących (analizatory parametrów sieci),
- Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.
Z przeprowadzonych badań i oględzin należy sporządzić protokoły.

3.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania urządzenia (aparatu itp.) i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

3.4. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor. Odbiorowi takiemu podlegają m.in.:

- wykonanie i montaż konstrukcji,
- montaż ogniw fotowoltaicznych na konstrukcji,
- montaż inwertera, z przynależną do stosowania aparaturą,
- montaż rozdzielnic elektrycznych,
- obwody elektryczne zewnętrzne główne i pomocnicze.

3.5. Odbiór robót ostateczny (końcowy)

3.5.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego i 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 ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń instalacji w Głównej rozdzielni.

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, komisja wyznaczy termin usunięcia tych niedociągnięć.

3.5.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Wykonawca winien dokonać próbnego załączania pod napięciem urządzeń i instalacji oraz przedłożyć protokoły z pomiarów. Badania i pomiary instalacji oświetleniowej, siłowej oraz linii kablowych do 1kV im towarzyszących obejmują:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów,
- sprawdzenie poprawności podłączenia,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- pomiar rezystancji pętli zwarcia,
- pomiar rezystancji uziemień,
- badanie wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych,
- badania obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych,
- poprawność działania wszystkich zainstalowanych urządzeń i sprzętu elektrycznego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
- protokoły odbiorów częściowych,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań

- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z ST,
- rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego 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 i stwierdzi ich wykonanie.

3.6. Podstawa rozliczenia robót

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, montażu obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy dla Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu. Do wykonania instalacji przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy 5 t,
- wózek widłowy lub wózek paletowy w przypadku rozładunku z samochodu z windą.

6. DOKUMENTY ODNIESIENIA

6.1. Normy

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczanie i identyfikacja.

Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończenia żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczanie i identyfikacja.

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu

PN-EN 60439-4:2005(U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów

przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)

PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych

PN-EN 62208:2005(U) Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne

PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyladowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego

PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1)

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

PN-EN 12464-1:2004 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie

PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego

PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza

PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

PN-EN 62271-202 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie; + normy związane

PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.

PN-E-05125: 1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.

6.2. Rozporządzenia i ustawy

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881). Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).