



TEMAT:	 TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W KLESZCZEWIE
INWESTOR:	URZĄD GMINY KLESZCZEWO
ADRES INWESTORA:	63-005 KLESZCZEWO, UL. POZNAŃSKA 4
ADRES BUDOWY:	63-005 KLESZCZEWO, UL. STRAŻACKA 1
BRANŻA:	<p>ELEKTRYCZNA</p> <p>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</p> <p>INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA I WYMIANA PUNKTÓW ŚWIETLNYCH</p> <p>CPV 45315100-9, 45315300, 45317000-5, 45317000-2, 4514310-7, 45314300-4</p>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	<p>TERMOENERGY</p> <p>Inż. Józef Zieleziński Ul. Arystofanesa 85, 60-461 Poznań</p>
AUTOR OPRACOWANIA:	<p>Przemysław Walter, upr. 7131/32/PW/02</p> 

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV 45315100-9, 45315300, 45317000-5, 45317000-2, 4514310-7, 45314300-4

Instalacje elektryczne

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wymiany punktów świetlnych oraz montażu paneli fotowoltaicznych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami .

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, poleceniami Inżyniera Kontraktu i Inspektorów Nadzoru.

1.5.1. Wymogi formalne.

Wykonanie prac winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania. Pracownicy powinni posiadać zaświadczenia kwalifikacyjne, licencje i certyfikaty przewidziane obowiązującymi przepisami. Wykonawca musi posiadać zaplecze techniczne w ilości i jakości gwarantującej dyspozycyjność i terminowość robót. Wykonawca bezwzględnie musi posiadać możliwość wykonywania prac stosownie do zaawansowania innych branż. W zakresie obowiązków wykonawcy leży wykonanie prac zanikowych wg zaawansowania innych branż. Wszyscy pracownicy powinni posiadać kwalifikacje odpowiednie do wykonywanej pracy, przejść szkolenie BHP oraz posiadać odpowiedni stan zdrowia. Szkolenie BHP i odpowiedni stan zdrowia musi być potwierdzony zaświadczeniami określonymi w odrębnych przepisach.

Po stronie wykonawcy i kierownika robót leży sprawdzenie czy urządzenia dostarczone na budowę w trakcie realizacji nie posiadają odmiennych od założonych wymagań. Wykonawca w trakcie realizacji prac ustali ostateczną lokalizację urządzeń technicznych które montuje i do których doprowadza zasilanie i sterowanie.

Wykonawca musi uwzględnić możliwość wykonywania zadania w uzgodnionych godzinach pracy obiektu. Wykonawca musi uwzględnić zapewnienie dostaw energii dla czynnej części obiektu w czasie prac przełączeniowych i rozbudowy tablic elektrycznych . Wykonawca musi uwzględnić przywrócenie stanu pierwotnego na trasach linii kablowych elektrycznych przebiegających przez istniejące obszary. Uzgodnienie wyłączeń i innych uzgodnień z użytkownikiem i w razie konieczności z ZE wraz z kosztami leży po stronie wykonawcy. Po stronie wykonawcy leży zgłoszenie instalacji fotowoltaicznej wraz z niezbędnymi formalnościami do ZE w imieniu inwestora.

Wykonawstwo instalacji elektrycznych zgodnie z wymaganiami norm, przepisów i dobrą praktyką budowlaną.

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorem opracowania przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera budowy, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych tylko po uzyskaniu akceptacji projektanta zgodnie z przepisami o prawach autorskich i pokrewnych. Wykonawca musi współpracować z wykonawcami innych branż, a w szczególności dowiadywać się i powiadamiać ich o konieczności wykonania prac wynikających z postępu robót. Wykonawca (przedstawiciel wykonawcy) zobowiązany jest do brania udziału w naradach zwoływanych przez inżyniera kontraktu, kierownika budowy, inwestora lub inwestora zastępczego.

Zastosowane w projekcie określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie konkretnego typu ma na celu precyzyjne określenie przedmiotu projektu, ustalenie gabarytów lamp, paneli tablic, rozdzielni, zagospodarowania pomieszczeń, określenia obciążeń stropów, funkcji, zadań i możliwości poszczególnych systemów, określenia standardu tych urządzeń dla oszacowania kosztów inwestycji a także określenia walorów estetycznych i wyglądu zewnętrznego jako elementu lub tworzywa architektonicznego. Wykonawca nie może samodzielnie dokonywać zmiany proponowanych urządzeń i sprzętu bez konsultacji z projektantem. Proponowane urządzenia i materiały zamiennie muszą spełniać wymagania co projektowanych rozwiązań technicznych i estetycznych z zachowaniem praw autorskich i pokrewnych. Proponowane zamienniki należy konsultować z autorem projektu. Celem zadania jest osiągnięcie wykonania, dostaw, podłączenia i działania wszystkich elementów zgodnie z celem inwestycji. Wykonawca musi zapewnić końcowy założony efekt prac. Błędy lub braki w dokumentacji nie zwalniają wykonawcy z zadania osiągnięcia ostatecznego celu określonego zadaniem. Wszystkie instalacje i urządzenia muszą być zamontowane, działać, łączyć się ze sobą, personel musi być przeszkolony. Wykonawca zobowiązany jest do upewnienia się czy przyjęte rozwiązania co do ilości i typów są akceptowane przez inwestora. Wcześniejsze zamówienie materiałów przez wykonawcę nie ma skutków finansowych dla zamawiającego.

Materiały stosowane do realizacji zadania podano w projekcie technicznym. Wszystkie przewody elektryczne na 750 V. Osprzęt elektryczny na 16A. Wszystkie oprawy skompensowane, typy wg dokumentacji. Osprzęt modułowy i rozdzielnice wg dokumentacji. Montaż wyposażenia wg zaleceń producentów. System fotowoltaiczny jako całość od dostawcy. Materiały pomocnicze odpowiednie do jakości materiałów podstawowych. Zabezpieczenia p.poż. wg typów w dokumentacji i wg czasu wymaganej ochrony na przejściach stref. Wszystkie przejścia przez strefy P.POZ muszą być zabezpieczone do czasu przegrody.

1.5.2. Warunki organizacyjne.

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorem opracowania przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera budowy, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych tylko po uzyskaniu akceptacji projektanta zgodnie z przepisami o prawach autorskich i pokrewnych. Wykonawca musi współpracować z wykonawcami innych branż, a w szczególności dowiadywać się i powiadamiać ich o konieczności wykonania prac wynikających z postępu robót. Wykonawca (przedstawiciel wykonawcy) zobowiązany jest do brania udziału w naradach zwoływanych przez inżyniera kontraktu, kierownika budowy, inwestora lub inwestora zastępczego.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne.

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie na projekt, a tym samym wskazanie nazw producenta i konkretnego typu ma na celu precyzyjne określenie przedmiotu zamówienia, ustalenie gabarytów tablic, rozdzielni, paneli, zagospodarowania pomieszczeń, określenia obciążeń stropów a także określenia standardu tych urządzeń dla oszacowania kosztów inwestycji. Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały i urządzenia będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. Określenie jakości parametrów urządzeń zamiennych dokonuje projektant przy udziale Inwestora. Wykonawca nie może samodzielnie dokonywać zmiany proponowanych urządzeń i sprzętu bez konsultacji z projektantem. Proponowane urządzenia i materiały muszą spełniać wymagania co projektowanych rozwiązań technicznych i estetycznych z zachowaniem praw autorskich i pokrewnych.. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty dla materiałów równoważnych zawierające ich dane techniczne . Wykonawca musi zapewnić końcowy założony efekt prac. Wszystkie urządzenia muszą działać, łączyć się ze sobą, personel musi być przeszkolony.

2.2. Zastosowane materiały.

Materiały stosowane do realizacji zadania podano w projekcie technicznym. Wszystkie przewody elektryczne na 750 V. Osprzęt elektryczny na 16A. Wszystkie oprawy skompensowane, typy wg dokumentacji. Osprzęt modułowy i rozdzielnice wg dokumentacji. Montaż wyposażenia wg zaleceń producentów. Materiały pomocnicze odpowiednie do jakości materiałów podstawowych. Zabezpieczenia p.poż. wg typów w dokumentacji lub wg czasu wymaganej ochrony.

Materiały muszą odpowiadać wymaganiom norm państwowych, posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, certyfikaty, deklaracje zgodności lub świadectwa typu stosownie do odrębnych przepisów.

3. Sprzęt

3.1. Stosowany sprzęt

Do wykonania przedmiotowych prac należy stosować atestowane narzędzia z dopuszczeniem do prac elektrycznych z izolacją 1000 V. Elektronarzędzia z ważnymi badaniami technicznymi. Narzędzia do okablowania strukturalnego stosowne dla reżimu kategorii 6 A lub wyższej. Roboty można wykonywać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport i składowanie

4.1. Transport materiałów

Wykonawca dostarcza wszystkie materiały własnym kosztem i staraniem. Wszystkie zastosowane środki transportu na zewnątrz i wewnątrz budowy muszą być odpowiednie do transportowanych materiałów.

4.2. Składowanie materiałów

Składowanie powinno odbywać się w suchym i przewiewnym pomieszczeniu. Należy zabezpieczyć składowane materiały przed uszkodzeniami mechanicznymi. W wypadku składowania materiałów na zewnątrz, należy je zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych i uszkodzeniem. Wykonawca zabezpiecza własnym kosztem i staraniem pomieszczenia do składowania.

5. Wykonanie robót

5.1. Harmonogram i wymagania

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

Wymagania przy wykonaniu instalacji zgodnie z polskimi normami, przepisami i wytycznymi technologicznymi producenta. Wykonawca musi dostosować się do harmonogramu całej budowy. Należy uwzględnić niekorzystne warunki klimatyczne, konieczność prac w godzinach nieuciążliwych dla czynnej części obiektu, zapewnienie dostaw energii elektrycznej dla czynnej części obiektu w czasie prac przełączeniowych itp. Żaden z tych czynników nie może powodować opóźnień w wykonywanych pracach. Wykonawca zobowiązany jest zgłaszać do odbioru roboty zanikowe. Wykonawca zabezpiecza własnym kosztem i staraniem pomieszczenia socjalne dla swoich pracowników. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w dokumentacji, specyfikacji, przedmiarach w celu obniżenia jakości wykonania robót. O dostrzeżonych błędach wykonawca powiadamia inwestora i projektanta celem ich usunięcia.

5.2. Opis ogólny.

5.2.1. Wymiana punktów świetlnych

Stan istniejący

Oświetlenie sztuczne pomieszczeń wskazanych do wymiany zrealizowane jest oprawami oświetleniowymi wykorzystującymi źródła fluorescencyjne, na zewnątrz oprawami rtęciowymi.

Do wymiany przyjęto oprawy , fluorescencyjne i rtęciowe.

Zestawienie mocy dla opraw przeznaczonych do wymiany Wewnątrz

Moc zainstalowana 13 opraw po 100 W

Łączna moc zainstalowanych opraw przeznaczonych do demontażu wynosi 1300 W

Zewnątrz

Moc zainstalowana 3 oprawy po 250 W

Łączna moc zainstalowanych opraw przeznaczonych do demontażu wynosi 750 W

Stan projektowany

Zalecanym rozwiązaniem dla omawianego obiektu jest wymiana części opraw opraw oświetleniowych na nowoczesne oprawy w technologii LED . Należy przyjąć do dostawy oprawy LED w następującej konfiguracji zamienników z uwzględnieniem mocy i strumienia świetlnego:

- za oprawę tradycyjną świetlówkową 2 x 40 W – oprawę LED minimalny strumień świetlny **4400 Lm** maksymalna moc 36 W.

- za oprawę tradycyjną rtęciową zewnętrzną – oprawę LED minimalny strumień świetlny 11000 Lm maksymalna moc 100 W.

Oprawy rozmieścić wg obecnych. Stare oprawy zdemontować. Niewykorzystane fragmenty obwodów elektrycznych zdemontować lub zabezpieczyć pod względem przeciwporażeniowym.

Ewentualne nowe fragmenty przewodu należy wykonać przewodem YDY 3 x 1,5 mm². Po stronie wykonawcy leży utylizacja starych opraw. Po stronie wykonawcy leżą prace uzupełniające jak naprawa ścian, tynków itp.

Zestawienie opraw po wymianie

Wewnątrz

Łączna moc zainstalowanych opraw po wymianie wyniesie **468 W**

Zmniejszenie zainstalowanej mocy 1300 W - 468 W = 832 W

Zewnątrz

Łączna moc zainstalowanych opraw po wymianie wyniesie **300 W**

Zmniejszenie zainstalowanej mocy 750 W - 300 W = 450 W

Łącznie zmniejszenie mocy zainstalowanej wyniesie **832 W + 450 W = 1282 W**

5.2.2. Montaż paneli fotowoltaicznych

. Zakres prac

Wykonuje się system fotowoltaiczny na potrzeby własne o mocy 2,56 kW. Panele rozmieszczone zostaną na dachu. Panele rozmieścić wg rys. Szafa DC/AC zostanie umieszczona na ścianie na parterze w pobliżu RG i tablicy pomiarowej nr 1. Z szafy wyprowadzić zasilanie do rozdzielni elektrycznej RG.

Inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne, bezpieczeństwo ludzi i ich mienie. Wykonawstwo nie stwarza uciążliwości dla działek sąsiednich.

Panele zostaną umieszczone na dachu wykonanym z płyt korytkowych pokrytych papą.

Mocowanie paneli do konstrukcji wsporczej systemowej z zabezpieczeniem przeciwiwietrzynym.

Profile wzdłużne montowane do konstrukcji dachu.. Dach ma pochylenie ok. 5 %. Łączne projektowane pochylenie paneli w osi półn – półd. 15 – 25 . %. Inwestycja jest działaniem proekologicznym.

Po stronie wykonawcy leży zgłoszenie wykonanej mikroinstalacji do ZE.

Zakres prac obejmuje

- Dostawa i montaż konstrukcji nośnej
- Dostawa i montaż paneli o mocy 2,56 kW
- dostawa i montaż optymalizatorów
- Okablowanie i zabezpieczenie obwodów prądu stałego
- Montaż i dostawa trójfazowego falownika sieciowego
- Okablowanie i zabezpieczenie obwodów prądu przemiennego
- dostawa i montaż tablic, zabezpieczeń wg schematu
- Dostawa i montaż układów limitowania i monitorowania

3.2.2. Dobór i konfiguracja systemu

Napięcie znamionowe po stronie AC 3 fazowa 230/400V w układzie TN-S

Częstotliwość znamionowa po stronie AC 50 Hz (45-65Hz)

Układ jako komplet składa się z

- Moduły fotowoltaiczne 320 Wp – 8 szt
- optymalizatory - 8 szt
- 1. Falownik solarny 3 kW z zabezpieczeniami
 - manualny rozłącznik DC

- układ monitorowania sieci zewnętrznej – odłączenie od sieci zewnętrznej
 - reakcja układu po zaniku napięcia na jednej fazie
 - zabezpieczenie podnapięciowe
 - zabezpieczenie nadnapięciowe
 - zabezpieczenie nadczęstotliwościowe $f_n < 47,5 \text{ Hz}$
 - zabezpieczenie podczęstotliwościowe $f_n > 51,5 \text{ Hz}$
 - czas zadziałania w przypadku wystąpienia zakłóceń w sieci $t_a < 0,2 \text{ s}$
 - czas powtórnej synchronizacji z siecią $t_p > 60 \text{ s}$
 - wyłącznik nadprądowy
 - wyłącznik różnicowo prądowy po stronie AC
2. Konstrukcja fabryczna systemowa z zabezpieczeniem przeciwwietrznym
 3. Konstrukcja wzdłużna montowana do podłoża lub konstrukcja samonośna
 4. Okablowanie przewodem solarnym Helukabel Solarflex-x PV1F 1 x 4 mm² odpornym na promieniowanie UV z końcówkami MC4
 5. Układ połączeń AC i DC
 6. Ochrona przepięciowa, przeciwzwarciowa, przetężeniowa
- Na dachu wykonana zostanie instalacja ogromowa iglicami z przewieszkami
- Panele montowane będą na konstrukcji fabrycznej i przykręcone do dodatkowych dwuteowników. Dwuteowniki montowane będą do dachu w miejscu pachwin płyt korytkowych. Alternatywnie można zastosować konstrukcję samonośną, dostarczaną fabrycznie. Okablowanie z dachu doprowadzone zostanie do szafki DC/AC umieszczonej na parterze.
- Z szafki wyprowadzamy zasilanie do RG. Włączamy się na szyny za licznikiem po stronie odbiorcy.
- W bezpośrednim sąsiedztwie falownika umieścić tabliczkę ostrzegawczą „URZĄDZENIA POD NAPIĘCIEM NAWET PO ODŁĄCZENIU FALOWNIKA PV”
- Schematy systemu pokazano na rysunkach

Montaż konstrukcji paneli fotowoltaicznych do połaci *dachu*

Konstrukcja mocująca

Zastosowane rozwiązanie dopasowano do konstrukcji dachu budynku. Założono, że budynek w części przeznaczonej pod montaż paneli pokryty jest płytami korytkowymi opartymi na ściankach ażurowych. Pokrycie wykonano z papy.

Założenia:

Strefa obciążenia wiatrem I

Strefa obciążenia śniegiem II

Kąt nachylenia kolektorów 25°

Waga paneli fotowoltaicznych 19kg/szt.

Założono wagę podkonstrukcji paneli 20,5kg/szt.

Zebranie obciążeń:

- 2x papa		0,10kN/m ²
- śnieg dla $\alpha=25^\circ$	0,99kN/m ²	
- wiatr dla $\alpha=25^\circ$	0,146kN/m ²	
- Ciężar własny konstrukcji	0,125kN/m ²	
- ciężar paneli	0,128kN/m ²	
		1,49kN/m ²

Dopuszczalne obciążenie płyt korytkowych ponad ciężar własny 1,8kN/m²

Montaż paneli wykonać w pachwinach płyty korytkowej. Mocowanie maksymalnie co 3m wykonać w pięciu pachwinach płyty korytkowej. Przyjęto długość dwuteowników 12m. W przypadku mniejszych długości płyt korytkowych zachować ilość mocowań zmniejszając ich rozstaw, dostosowując go do rozpiętości płyt.

Zaprojektowano podkonstrukcję z dwóch dwuteowników IPN100. Ostateczną długość

dwuteowników dostosować do długości płyt kanałowych. Konstrukcję kolektorów mocować do dwuteowników – śrubami M8.

Dwuteowniki IPN100 mocować do konstrukcji za pomocą do odgiętych blach stalowych 5x50x90mm. Blachy stalowe mocować do dachu za pomocą kotew wklejanych iniekcyjnie. Kotwy umiejscowić w pachwinach płyt korytkowych. Ułożenie blach stalowych dostosować do ułożenia pachwin płyt korytkowych. Blachy spawać punktowo na budowie do dwuteowników.

Kotwy HIT-HY 150 MAX oraz pręty stalowe HIT-V-8.8 M10, mocować zgodnie z systemem i wytycznymi HILTI. Głębokość kotwienia 60mm.

Alternatywnym rozwiązaniem jest konstrukcja fabryczna samonośna.

Instalacja odgromowa

Wykonać ochronę paneli iglicami z przewieszkami. Instalację dołączyć do instalacji odgromowej. Położenie elementów pokazano na rysunku

Sieć LAN

Do szafy z falownikiem doprowadzić przewód komputerowy 2 x MMC FTP/STP cat 6A zakończony gniazdem 2 x LAN.

Przewód wyprowadzić z najbliższego punktu dystrybucyjnego

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary kontrolne

6. Kontrola jakości

Kontrola jakości robót przy wykonywaniu instalacji elektrycznych polega na sprawdzeniu wszystkich faz prac i na odbiorze końcowym.

Kontrola jakości powinna obejmować (stosownie do elementów które występują w projekcie):

- sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST,
- sprawdzenie wykonania robót zanikających potwierdzone protokołami odbiorów częściowych i wpisami do dziennika budowy, a w szczególności:
 - sposobu ułożenia przewodów
 - ułożenia rur podtynkowych
 - sposobu ułożenia kabli
- sprawdzenie jakości opraw i źródeł światła
- sprawdzenie elementów układu fotowoltaiki
- gatunek dostarczonych towarów (gatunek I),
- jednolitość wzoru
- sprawdzenie działania wszystkich urządzeń podłączonych do instalacji elektrycznej
- sprawdzenie dokumentacji końcowej odbiorczej, która musi zawierać co najmniej (dostarcza wykonawca robót) :
 - Oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją i przepisami
 - Dokumentacja powykonawcza
 - Inwentaryzacja powykonawcza geodezyjna
 - Wpisy do dziennika budowy o robotach zanikowych
 - DTR urządzeń dostarczanych fabrycznie
 - Certyfikaty, deklaracje zgodności i dopuszczenia na zastosowane materiały i urządzenia
 - Instrukcje obsługi instalacji elektrycznej
 - Instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych
 - Protokoły pomiarowe:

- Instalacja odgromowa
- Rozdzielnie
- Izolacja przewodów
- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - impedancja pętli zwarcia
- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - pomiar czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo prądowych
- Badanie wyłączników różnicowo prądowych
- Połączenia wyrównawcze

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia umożliwiające ich identyfikację. Rozdzielnie powinny być opisane. Oprawy awaryjne oznaczone. Oprawy kierunkowe z oznaczeniami kierunku ewakuacji.

Prace uznaje się za zakończone gdy wszystkie urządzenia, instalacje i elementy wyposażenia ujęte w projekcie oraz inne nie ujęte, a niezbędne ze względów technicznych lub przepisów do prawidłowego działania systemów są zainstalowane, podłączone, uruchomione, zaprogramowane, działają prawidłowo, personel jest przeszkolony, wykonano badania kontrolne i dokonano niezbędnych zgłoszeń i odbiorów przez instytucje zewnętrzne.. Należy spiąć wszystkie systemy zasilania, sterowania i informacji występujące w obiekcie..

W wypadku wprowadzania zmian w projekcie, robót dodatkowych lub uzupełniających zgoda projektanta, inspektora, inżyniera kontraktu nie decyduje o płatnościach ze strony inwestora i nie zwalnia wykonawcy z dopełnienia formalności związanych z rozszerzeniem umowy i zmiany warunków płatności.

7. Obmiar robót

Instalacja fotowoltaiczna stanowi komplet i obmierzana jest jako całość.

Inne przewody, kable, rury, koryta oblicza się w mb.

Oprawy, źródła, wyłączniki, gniazda, puszkiz oblicza się w szt..

Zarówno Inżynier jak i wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia dostarczonego materiału w przypadku wątpliwości. Żądanie wykonawcy musi być na piśmie.

8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w następujących etapach:

- roboty zanikające po ich wykonaniu
 - przewody przed zatynkowaniem
 - rury przed zatynkowaniem
- roboty pozostałe po ukończeniu inwestycji lub po zgłoszeniu przez wykonawcę do odbioru częściowego,

Odbiór robot zanikających powinien obejmować sprawdzenie:

- jakości zastosowanych materiałów,
- prawidłowości ułożenia

Odbiór końcowy robót powinien obejmować:

- ocenę zgodności z dokumentacją techniczną,
- jakości zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie dotrzymania warunków wykonywania prac na podstawie zapisów w dzienniku budowy
- sprawdzenie terminowości prac zgodnie z umowami
- sprawdzenie jakości robót pod wzgl sztuki budowlanej i estetyki wykonania
- sprawdzenie jakości wykonania na podstawie dokumentów pomiarowych i kontrolnych wg pkt 2.4.1.6.

9. Podstawa płatności

Roboty płatne są na podstawie faktur częściowych i końcowych wg obmiaru potwierdzonych

protokołami odbiorów częściowych na podstawie ceny jednostkowej, która zawiera:

- zakup materiałów,
- transport na miejsce składowania na placu budowy,
- transport do miejsca wykonywania prac,
- roboty pomocnicze
- wykonanie montażu materiałów podstawowych

wg szczegółowych ustaleń zawartych w umowie między stronami.

Rozliczenie końcowe po zakończeniu inwestycji na podstawie protokołów odbiorów końcowych wg szczegółowych ustaleń zawartych w umowie między stronami.

W wypadku wprowadzania zmian w projekcie, robót dodatkowych lub uzupełniających zgoda projektanta, inspektora, inżyniera kontraktu nie decyduje o płatnościach ze strony inwestora i nie zwalnia wykonawcy z dopełnienia formalności związanych z rozszerzeniem umowy i zmiany warunków płatności.

10. Przepisy związane

- Dz.U. nr 75/2002 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07 07 94 z późniejszymi zmianami
- Ustawa Prawo Energetyczne z dnia 10 04 97 z późniejszymi zmianami
- Ustawa o normalizacji z 12 09 02
- Polskie normy:
 - PN – IEC 60364-1
 - PN – IEC 60364-3
 - PN – IEC 60364-4-41
 - PN – IEC 60364-4-42
 - PN – IEC 60364-5-53
 - PN – IEC 60364-5-534
 - PN – IEC 60364-5-54
 - PN – IEC 60364-5-51
 - PN – IEC 60364-5-548
 - PN – IEC 60364-6-61
 - PN – IEC 60364-7-701
 - PN – IEC 60364-4-482
 - PN - IEC 60364-4-481
 - PN-IEC 60364-703
 - PN – IEC 60364-4-444
 - PN – IEC 60364-7-707
 - PN – EN 50310
 - PN – IEC 61024-1
 - PN-EN 12464-1
 - PN - 86/E - 05003/01
 - PN - 86/E - 05003/02
 - PN - 89/E - 05003/03
 - PN - 92/E - 05003/04
- świadectwa dopuszczenia ITB, atesty PZH dla poszczególnych wyrobów.
- Normy międzynarodowe zagraniczne:
 - IEC 60364-7-710
 - DIN VDEO 100-710
- ISO/IEC 11801:2011 “Information technology. Generic cabling for customer premises”.
- EN 50173-1:2011 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- TIA/EIA 568-C.2:2009 “Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2”.
- PN-EN 50173-1:2011 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.

- PN-HD 603364-7-712-2007 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji-Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania