



OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zgodny z Ustawą z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2018 poz. 1986)

NAZWA ZAMÓWIENIA:

„Budowa instalacji odnawialnych źródeł energii na budynkach w Gminach Jastrzęb, Mirów, Chlewiska, Orońsko oraz na budynkach użyteczności publicznej Powiatu Szydłowieckiego - instalacje fotowoltaiczne”

ADRES INWESTYCJI:

Gmina Jastrzęb, Mirów, Chlewiska, Orońsko, Powiat Szydłowiec

INWESTOR:

Gmina Jastrzęb

ul. Plac Niepodległości 5

26-502 Jastrzęb

KODY:

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne,

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne,

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.

Opis przedmiotu zamówienia do ustalenia planowanych kosztów przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych.

Spis treści

CZEŚĆ OPISOWA

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	6
1.1. Opis ogólny zamówienia	6
1.2. Przedmiot zamówienia	9
1.3. Cel opracowania	9
1.4. Lokalizacja.....	9
1.5. Opis stanu istniejącego	9
Budynki mieszkalne, jednorodzinne obiekty użyteczności publicznej.	9
1.6. Opis stanu docelowego.....	10
2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE	10
Zastosowana technologia	11
2.1. Charakterystyczne parametry.....	12
2.1.1. System fotowoltaiczny	12
2.1.2. Falowniki	13
2.1.3. Moduły fotowoltaiczne	14
2.2. Wymagania w zakresie monitorowania pracy instalacji pv i gromadzenia danych.....	16
2.2.1. Monitoring instalacji	16
2.2.2. Diagnostyka instalacji.....	16
2.2.3. Graficzny interfejs użytkownika	16
2.3. Wymagania w zakresie konstrukcji wsporczych	17
2.4. Wymagania w zakresie okablowania	17
2.4.1. Oprzewodowanie strony DC.....	17
2.4.2. Oprzewodowanie strony AC.....	18
2.4.3. Złączeni.....	18

2.5. Zestawienie mocy zainstalowanych systemów fotowoltaicznych	19
2.6. Planowane efekty instalacji fotowoltaicznej	19
2.7. Wymagania w zakresie dopasowania napięciowego łańcucha modułów do falownika	19
2.8. Wytyczne w zakresie przyjęcia maksymalnego prądu zwarcia	20
2.9. Wytyczne w zakresie konieczności stosowania ochrony przetężeniowej i zwarciowej po stronie DC	20
2.10. Ochrona przed skutkami prądów zwarciowych po stronie AC	20
2.11. Wymagania w zakresie ekwipotencjalizacji, instalacji odgromowej i przeciwprzepięciowej	20
2.12. Wymagania w zakresie stosowania wyłączników różnicowo prądowych	21
2.13. Dopuszczalny stopień zacienienia	21
2.14. WYMAGANIA W ZAKRESIE WYKONANIA INSTALACJI	22
2.14.1. Wymagania w zakresie oznakowania	22
2.14.2. Wymagania w zakresie prowadzenia kabli	22
2.14.3. Wymagania w zakresie montażu falownika	22
2.14.4. Wymagania w zakresie montażu konstrukcji	23
2.14.5. Wymagania dotyczące transportu	23
2.14.6. Wymagania dotyczące zabezpieczenia terenu budowy i BHP	24
Ryzyko upadku z wysokości wyżej 5 m.	25
Prace na wysokości powyżej 1m.	25
Prace na wysokości powyżej 2m.	25
Zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się pożaru.	26
2.15. WYMAGANIA W ZAKRESIE TESTÓW I POMIARÓW	26
2.16. WYMAGANIA W ZAKRESIE DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ	27
2.17. WYMAGANIA W ZAKRESIE GWARANCJI	27
2.18. WYMAGANIA W ZAKRESIE WYDAJNOŚCI INSTALACJI PV	28

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BADAŃ I ODBIORU ROBÓT	28
Odbiór końcowy Inwestycji	30
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZKOLENIA OBSŁUGI	30

UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ WYMAGANEJ OD WYKONAWCY W RAMACH UMOWY	31
1.1. Koncepcja Programowo Przestrzenna	31
1.2. Projekt Wykonawczy w zakresie niezbędnym do realizacji zamówienia	31
1.3. Projekty Wykonawcze - stanowiące uszczegółowienie Projektu budowlanego	31
1.4. Projekty powykonawcze wszystkich branż z naniesionymi ewentualnymi zmianami w trakcie realizacji robót.....	31
1.5. Ogólne wytyczne dla dokumentacji projektowej	31
2. WYTYCZNE REALIZACJI INWESTYCJI	32
2.1. Informacje o terenie budowy	32
2.2. Organizacja robót budowlanych.....	32
2.3. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów budowlanych, źródła uzyskania materiałów .	33
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom	33
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	34
2.6. Wariantowe stosowanie materiałów	34
2.7. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	34
2.8. Wymagania dotyczące środków transportu i organizacji ruchu na czas budowy.....	35
2.9. Wymagania dotyczące kontroli i nadzoru w czasie realizacji robót.....	35
2.10. Ogólne zasady wykonania robót	36
2.11. Program zapewnienia jakości	36
2.12. Pobranie próbek	37
2.13. Badania i pomiary	38
2.14. Raporty z badań	38
2.15. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru	38
2.16. Atesty jakości materiałów i urządzeń	39

2.17. Odbiory	39
Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	39
Odbiór częściowy	39
Odbiór końcowy robót	40
Dokumenty do odbioru końcowego robót	40
Odbiór ostateczny.....	41
2.18. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORY ROBÓT - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	41
Wykonanie przedmiotu zamówienia	41
Materiały	41
Sprzęt	41
Transport	41
Instalacja.....	41
Instalowanie	43
Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie z dokumentacją:	43
Wykonawca przy prowadzeniu robót powinien:	43
Rozmieszczenie urządzeń	43
Okablowanie	44
Zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym	44
Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi	44
Układanie kabli	44
3. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	45
4. UWAGI KOŃCOWE	56

CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1.1 Opis ogólny zamówienia

Przedmiotem opracowania jest Zamówienie infrastruktury służącej do produkcji energii elektrycznej przy wykorzystaniu energii słonecznej wraz z podłączeniem do sieci dystrybucyjnej na obiektach zlokalizowanych w Gminach Jastrzęb, Mirów, Chlewiska, Orońsko oraz Powiatu Szydłowieckiego pn.: *„Budowa instalacji odnawialnych źródeł energii na budynkach w Gminach Jastrzęb, Mirów, Chlewiska, Orońsko oraz na budynkach użyteczności publicznej Powiatu Szydłowieckiego - instalacje fotowoltaiczne”*

Przedmiotowe instalacje odnawialnych źródeł energii zostaną zamontowane na:

- dachach budynków mieszkalnych, z wyłączeniem budynków przykrytych eternitem,
- dachach budynków niemieszkalnych, z wyłączeniem budynków przykrytych eternitem,
- dachach budynków użyteczności publicznej, z wyłączeniem budynków przykrytych eternitem,
- wiatkach, z wyłączeniem wiat przykrytych eternitem,
- gruntach, z zastrzeżeniem maksymalnej wysokości zamontowanych modułów nie większej niż 3m.

Zamówienie zostaje podzielone na 5 niezależnych zadań:

1. Montaż instalacji odnawialnych źródeł energii w Gminie Jastrzęb, 35 szt.
2. Montaż instalacji odnawialnych źródeł energii w Gminie Mirów, 9 szt.
3. Montaż instalacji odnawialnych źródeł energii w Gminie Chlewiska, 13 szt.
4. Montaż instalacji odnawialnych źródeł energii w Gminie Orońsko, 12 szt.
5. Montaż instalacji odnawialnych źródeł energii na budynkach użyteczności publicznej Powiatu Szydłowieckiego, 1 szt.

W ramach opisu planuje się montaż instalacji:

- 70 szt. instalacji fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną,

Łączna liczba instalacji wykorzystujących odnawialne źródło energii wyniesie 70 szt.

Zestawienie instalacji OZE:

Zestawienie ilościowe instalacji						
Instalacje fotowoltaiczne	Jastrzęb	Mirów	Chlewiska	Orońsko	Powiat Szydłowiecki	SUMA
F4kW 8%VAT	22	7	10	6	0	45
F4kW 23%VAT	12	2	3	6	0	23
F10kW 23%VA	1	0	0	0	1	2
Suma	35	9	13	12	1	70

Niniejszy Opis Przedmiotu Zamówienia obejmuje wymogi i oczekiwania Zamawiającego odnośnie zastosowanych materiałów, warunków dostawy i przechowywania oraz montażu elementów składowych instalacji, a także inne warunki związane z procesem budowlanym np. wymagania ochrony przeciwpożarowej, BHP itp.

Opracowany dokument wraz z załącznikami stanowi wytyczne do sporządzenia oferowanej kalkulacji na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji wykonawczej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, w przypadku konieczności, dokonania również zgłoszenia wykonania robót budowlanych i wszelkich prac budowlano – montażowych, przeprowadzenia szkolenia użytkowników obiektów w zakresie obsługi instalacji odnawialnych źródeł energii. Wyznaczone obiekty charakteryzują się dobrymi warunkami oraz są skierowane w odpowiednim kierunku geograficznym, a pokrycie oraz powierzchnia dachu pozwala odpowiednio rozmieścić elementy planowanych instalacji odnawialnych ź energii.

Do obowiązków Wykonawcy należy:

- pozyskanie niezbędnych materiałów i elementów wymaganych do realizacji zadania,
- wykonanie wizji lokalnych w terenie,
- opracowanie wszelkich niezbędnych materiałów, koncepcji oraz projektów wykonawczych,
- pokrycie wszystkich kosztów związanych z opracowaniem dokumentacji,
- opracowanie kompletnej dokumentacji wykonawczej,
- wykonywanie raportów operacyjnych dla Instytucji Realizującej i Zarządzającej,
- wykonanie przedmiarów i kosztorysów inwestorskich prac budowlanych, montażowych, zakup sprzętu,
- opracowanie kompletnej dokumentacji powykonawczej.
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane),
- wykonanie układu automatyki i sterowania,
- kontrole, próby, uruchomienie i podłączenie do sieci instalacji fotowoltaicznych.

Realizacja przedstawionych powyżej celów wpłynie bezpośrednio na poprawę stanu środowiska naturalnego oraz wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych odbiorców projektu.

Na potrzeby niniejszego przedsięwzięcia przyjęto przykładowe rozwiązania i urządzenia wchodzące w skład kompletnych instalacji. Istotnym elementem efektywnej realizacji Projektu jest prawidłowy wybór instalowanych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe oraz bezpieczeństwa.

Koncepcja zakłada dostawę i montaż kompletnych instalacji odnawialnych źródeł energii oraz wpięcie ich w istniejące systemy przewidziane dla poszczególnych technologii. Istotne jest, aby urządzenia spełniały wszystkie normy jakościowe oraz stanowiły instalacje długotrwałe, bezpieczne i bezawaryjne. Po przygotowaniu dokumentacji technicznych Wykonawca zainstaluje urządzenia we wskazanych lokalizacjach. Prace te należy wykonać zgodnie z obowiązującym prawem i normami. Wykaz przepisów oraz norm znajduje się w części informacyjnej niniejszego programu.

Ewentualny brak ujęcia jakiegokolwiek aktu prawnego w załączonej liście, a którego zastosowanie okazałoby się konieczne podczas realizacji przedmiotu zamówienia, nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku jego zastosowania.

1.2 Przedmiot zamówienia

Projekt „Budowa instalacji odnawialnych źródeł energii na budynkach w Gminach Jastrząb, Mirów, Chlewiska, Orońsko oraz na budynkach użyteczności publicznej Powiatu Szydłowieckiego - instalacje fotowoltaiczne” realizowany będzie na obszarze województwa mazowieckiego, powiatu szydłowieckiego w następujących miejscowościach wyszczególnionych w Załączniku 1.

1.3 Cel opracowania

Opis Przedmiotu Zamówienia został sporządzony zgodnie z Ustawą z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2018 poz. 1986)

Opis służy ustaleniu planowanych kosztów prac montażowych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji wykonawczej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców.

1.4 Lokalizacja

Lokalizacje poszczególnych instalacji wyszczególniono w Załącznikach 1a.

1.5 Opis stanu istniejącego

Budynki mieszkalne, jednorodzinne obiekty użyteczności publicznej.

Powiat Szydłowiecki, a w nim zawarte Gminy Jastrząb, Mirów, Chlewiska, Orońsko wykorzystują paliwa stałe. Źródłami emisji zanieczyszczeń powietrza są przede wszystkim paliwa stałe i energia elektryczna wykorzystywane w celach grzewczych. Jednak dokładna ilość substancji emitowanych z tych źródeł, jest trudna do określenia z uwagi na bardzo zróżnicowaną moc i sprawność pieców. Zwiększonych stężeń zanieczyszczeń pochodzących z tych źródeł (np. CO₂) można się spodziewać jedynie w sezonie grzewczym i w ośrodkach o większej koncentracji zabudowy. Na terenach o zabudowie rozproszonej niska emisja nie ma takiego znaczenia, gdyż istnieją tam lepsze warunki przewietrzania. Niestety, często wraz z węglem oraz przede wszystkim z drewnem, spalane są odpady zawierające bardzo wiele szkodliwych substancji, które w ten sposób przedostają się do powietrza stwarzając zagrożenia dla mieszkańców. Biorąc pod uwagę lokalizację powiatu i gmin oraz stopień jej uprzemysłowienia należy przypuszczać, że stan powietrza jest dobry.

1.6 opis stanu docelowego

Przewiduje się wykonanie instalacji odnawialnych źródeł energii tj. instalacji fotowoltaicznych. Instalacje fotowoltaiczne będą zlokalizowane na dachach budynków mieszkalnych, gospodarczych, oraz należących do jednostek samorządów terytorialnych oraz na gruntach. Przed opracowaniem rozmieszczenia instalacji fotowoltaicznych niezbędna jest wizja lokalna oraz uzgodnienia z właścicielami gospodarstw.

1. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO – INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

Instalacja fotowoltaiczna oparta jest na technologii paneli krzemowych polikrystalicznych lub monokrystalicznych. System ma być połączony z siecią energetyczną, z wykonaniem przyłącza do sieci elektroenergetycznej. Produkcja energii elektrycznej będzie odbywać się na potrzeby własne. Ewentualna nadwyżka wyprodukowanej energii elektrycznej będzie wprowadzana do sieci energetycznej.

Postępujący rozwój cywilizacyjny społeczeństwa wiąże się z coraz większym zapotrzebowaniem na energię. Jej wytwarzanie metodami tradycyjnymi poprzez spalanie paliw kopalnych przynosi jednak degradację ekosystemu. Jednak coraz większa świadomość konieczności ochrony środowiska naturalnego i będące jej wynikiem działania proekologiczne zmierzają w kierunku wykorzystania alternatywnych źródeł energii jak na przykład energii słonecznej. Ten ekologiczny trend widoczny jest we wszystkich świadomych i rozwiniętych społeczeństwach. Jednym z najbardziej efektywnych i ekologicznie czystych sposobów pozyskiwania i gromadzenia energii są instalacje fotowoltaiczne, które jednocześnie mogą pozostawać w symbiozie z tradycyjną siecią energetyczną i bez udziału użytkownika automatycznie w razie potrzeby przełącza źródła zasilania gospodarstwa udzielając priorytetu energii elektrycznej ze słońca. W wyniku realizacji projektu zostanie zatem osiągnięty efekt ekologiczny w postaci zmniejszenia ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska (emisja CO₂) poprzez wykorzystanie potencjału odnawialnych źródeł energii. Nastąpi zmniejszenie emisji CO₂. Instalacja fotowoltaiczna zostanie wybudowana na dachu budynku. Składać się będzie z paneli fotowoltaicznych, inwerterów oraz niezbędnego oprzyrządowania (infrastruktura techniczna).

Projekt dotyczy przedsięwzięcia mającego na celu produkcję energii elektrycznej wraz z podłączeniem do sieci dystrybucyjnej. Aby osiągnąć ten cel zostaną zakupione niezbędne elementy infrastruktury służące wytwarzaniu energii pochodzących z energii promieniowania słonecznego. Realizacja projektu przyczyni się do zwiększenia poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w województwie mazowieckim.

Zakres opracowania podaje wymagania odnośnie zastosowanych materiałów, warunków dostawy i przechowywania oraz montażu elementów składowych instalacji, a także inne warunki związane z procesem budowlanym np. wymagania ochrony przeciwpożarowej, BHP itp.

W/w roboty montażowe nie powodują zmiany powierzchni zabudowy, kubatury budynków, zmiany formy architektonicznej budynków oraz zmiany w zagospodarowaniu terenu działki.

Opis Przedmiotu Zamówienia jest podstawą wymagań względem jednostki realizującej niniejsze zadanie w zakresie obejmującym kompleksową realizację zamówienia.

Zastosowana technologia

Słońce na obszarach o wysokim nasłonecznieniu emituje do 4000 Wh/m² rocznie. Promieniowanie to zmniejsza się w miarę oddalania się od równika. W Polsce suma energii słonecznej padającej na 1m² wynosi 950-1250 W/m². Na tę ilość promieniowania słonecznego wpływa nie tylko pogoda, ale przede wszystkim nasze położenie

geograficzne. Ogniwa fotowoltaiczne umieszczane na wyższej wysokości nad poziomem morza pozwalają zwiększyć żywotność urządzeń i zmniejszyć koszt ich zakupu. Wynika to z faktu, że na obszarach niższej położonych częściej występują mgły oraz jest mniejsze nasłonecznienie, co obniża optymalne wykorzystanie promieni słonecznych. W obszarach tych jest również mniejsza siła promieni słonecznych w różnych porach roku. W letnie miesiące wysoki jest nie tylko poziom promieniowania, ale również czas nasłonecznienia. Aż 75% użytecznego promieniowania słonecznego przypada na miesiące od kwietnia do września. W miesiącach zimowych (od listopada do lutego) jest to zaledwie 12,5%. Słońce w każdej chwili dostarcza tak wielkie ilości energii, że nie jesteśmy w stanie jej zużyć. Teoretycznie wystarczyłby obszar o powierzchni 380x380 km, aby dostarczyć energii elektrycznej dla całej Ziemi.

FUNKCJE OGNIW: podstawowym surowcem wykorzystywanym do produkcji ogniw słonecznych jest krzemionka krystaliczna, stosowana powszechnie w elektronice i elementach półprzewodnikowych. Krzemionkę uzyskuje się drogą chemicznego oczyszczania piasku kwarcowego, który występuje w przyrodzie praktycznie w nieograniczonych ilościach.

BUDOWA OGNIWA: ogniwo słoneczne wytwarza z promieni słonecznych prąd stały, który jest przesyłany kablem do inwertera. Inwerter przetwarza prąd stały na prąd przemienny. Właściciel takiej instalacji może przesłać prąd przemienny przez licznik bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej lub być odbiorcą tej energii (zżytkować ją na własne potrzeby).

KONSTRUKCJA PANELU: panel fotowoltaiczny składa się z wielu połączonych ze sobą ogniw z krzemionki krystalicznej. Ochronę przed warunkami atmosferycznymi zapewnia mu szklana laminowana płyta. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe jest realizowane za pomocą jednej lub więcej diod bocznikujących oraz możliwości różnych połączeń elektrycznych paneli. Panele fotowoltaiczne można łączyć ze sobą elektrycznie w sposób szeregowy i równoległy, w celu uzyskania optymalnego napięcia i prądu.

FUNKCJE INWERTERA: inwerter przetwarza wytworzony prąd stały z modułu fotowoltaicznego na 1-fazowy prąd przemienny o napięciu znamionowym 230V lub 3-fazowy prąd przemienny o napięciu znamionowym 400V. Inwertery spełniają następujące funkcje: optymalizację, przetwarzanie, zasilanie i kontrolowanie. Optymalizacja wytwarzanej energii z promieniowania słonecznego polega na ustawieniu punktu pracy, który gwarantuje najwyższą wydajność systemu fotowoltaicznego. Punkt ten nazywamy MPP

(punkt maksymalnej mocy). Funkcja przetwarzania polega na zamianie prądu stałego na prąd przemienny i regulacji poziomu napięcia do wartości w sieci elektroenergetycznej.

2.1 Charakterystyczne parametry

2.1.1 System fotowoltaiczny

W ramach zamówienia realizowane będą następujące systemy fotowoltaiczne:

System Fotowoltaiczny	F4kW	F10kW
Ilość paneli fotowoltaicznych	16	37
Moc paneli fotowoltaicznych	265W	265W
Moc instalacji	4,24kWp	9,80kWp

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac przedstawić do akceptacji projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej, który będzie opierał się na rozwiązaniach technicznych opisanych w niniejszym opracowaniu oraz uzyskać wszystkie niezbędne pozwolenia, uzgodnienia oraz decyzje administracyjne. Projekt wykonawczy musi przewidzieć możliwość oddania wyprodukowanej energii do sieci operatora energetycznego. Określona została lokalizacja modułów fotowoltaicznych na przedmiotowych obiektach. W projekcie przedstawiono rozwiązania techniczne, dotyczące zainstalowania systemu fotowoltaicznego na obiektach położonych w Powiecie Szydłowieckim, Gminach Jastrząb, Mirów, Chlewiska, Orońsko.

Zakres projektu obejmuje:

- Instalację paneli fotowoltaicznych,
- Instalację wystarczającej ilości falowników solarnych w celu zasilenia wyprodukowaną energią elektryczną sieci odbiorczych,
- Ułożenie nowych tras kablowych wewnątrz i na zewnątrz obiektów na potrzeby instalacji fotowoltaicznych,
- Instalację niezbędnych urządzeń elektrycznych i zabezpieczeń,
- Instalację systemu monitorowania,
- Pomiary wykonanych instalacji,
- Dokumentację powykonawczą,
- Odbiór instalacji,
- Opracowanie dokumentacji zgłoszeniowej do Lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

2.1.2. Falowniki

Należy zastosować falowniki o jak najszerszym zakresie napięcia wejściowego. Minimalne wymagania odnośnie parametrów zastosowanego falownika zamieszczono w Tabeli 1.

Dopuszcza się jako zamienniki falowniki o nie gorszych parametrach. Falowniki muszą mieć opcję diagnostyki poprzez system nadzorujący. Falowniki fotowoltaiczne należy dobrać do mocy instalacji fotowoltaicznych wyszczególnionych w Załączniku 1.

Tabela 1. Minimalne parametry falowników solarnych.

Instalacja fotowoltaiczna	F4kW	F10kW
Zastosowana ilość falowników	1	1
STRONA WEJŚCIOWA (DC)		
Maksymalne napięcie DC	1000 V	1000 V
Minimalne napięcie DC rozpoczęcia pracy	200 V	200 V
Maksymalny prąd DC	16 A	27 A
Zakres napięcia pracy MPP	150-800 V	200-1000 V
Ilość punktów śledzenia mocy maksymalnej MPPT	2	2
Wejścia DC	4	6
STRONA WYJŚCIOWA (AC)		
Maksymalna moc AC	4.5 kW	10 kW
Nominalna moc AC	4.5 kW	10 kW
Nominalne napięcie AC	230, 380, 400 V	400 V
Maksymalny prąd AC	6.5 A	14,4 A
Zakres częstotliwości	45-65 Hz	45-65 Hz
Częstotliwość	50, 60 Hz	50, 60 Hz
Zniekształcenie harmoniczne (THD)	< 3 %	< 2 %
Ilość faz	3	3
Sprawność maksymalna	98 %	98 %
Sprawność europejska	97.2 %	97,4 %
Komunikacja	RJ-45 lub Wifi	RJ-45 lub Wifi

Wymaga się aby każdy zastosowany falownik posiadał zabezpieczenia:

- zabezpieczenie przed pracą wyspową

2.1.3. Moduły fotowoltaiczne

Moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730 oraz być zgodne z dyrektywami 2014/35/EU oraz 2014/30/EU. Producent modułów powinien posiadać certyfikaty ISO14001, ISO9001, które to gwarantują przestrzeganie międzynarodowych standardów jakościowych produkcji. Dostarczone moduły muszą być nowe (nieużywane) i wyprodukowane nie wcześniej niż w 2018 r. oraz powinny być pełnowartościowymi produktami (nie jest dozwolone stosowanie modułów tzw. kategorii/typu B).

Proponowane parametry modułów PV:

<i>Parametry modułów</i>	<i>Oczekiwany Parametr</i>	<i>Tolerancja</i>
Liczba ogniw	60 ogniw	Równy
Tolerancja	-0/+4,99Wp	Zakres
Moc maksymalna P_{max} (Wp)	265 Wp	Nie mniejszy niż
Współczynnik sprawności modułu	16,70%	Nie mniejszy niż

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować moduły polikrystaliczne. Moduły

Powinny być w miarę możliwości instalowane na stronie południowej, aby maksymalizować uzysk energii.

Minimalne parametry modułów:

Po stronie DC panele fotowoltaiczne łączyć kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odpornymi na promieniowanie UV. Końcówki kabli łączyć złączkami MC4. Połączenie to zapewnia wodoszczelności odporność na promieniowanie UV.



Napięcie maksymalne V_{mpp}	30,9 V	$\pm 0,5$ V
Prąd maksymalny I_{mpp}	8,65 A	$\pm 0,2$ A
Napięcie jałowe V_{cc}	38,2V	$\pm 0,5$ V
Prąd zwarciaowy I_{sc}	9,15 A	$\pm 0,2$ A
Wysokość ramy	35mm	Nie mniejsza niż
Waga modułu	19 kg	Maksymalnie
Maks. napięcie systemu (V)	1 000 V_{DC}	Równy
Temperatura robocza	-40 °C do +85 °C	Nie mniejsza niż
Maksymalne obciążenie mechaniczne	6000 Pa	Nie mniejsze niż
Wymiary modułu	1650x990 mm	± 12 mm

Wymagane certyfikaty:

- Warstwa antyrefleksyjna z przepuszczalnością min. 94,5% oświadczenie producenta szkła dołączone do oferty
- Odporność na efekt PID lub równoważne

Warunki gwarancji nie powinny być gorsze niż:

Minimum 12-letnia gwarancja na produkt pochodząca od producenta modułów

25 letnia gwarancja liniowa gwarancji na moc minimum 80%

Moduły powinny być wyprodukowane nie więcej niż 6 miesięcy przed dostawą modułów.

Moduły z zalaminowaną na trwale pod szybą naklejką z nazwą projektu w ramach, którego zostały wyprodukowane.

2.2 Wymagania w zakresie monitorowania pracy instalacji PV i gromadzenia danych

2.2.1 Monitoring instalacji

Dla potrzeb monitorowania każdej instalacji fotowoltaicznej należy przewidzieć system archiwizacji danych oraz wizualizacji uzysków. Dla jego poprawnego działania należy zapewnić możliwość monitorowania wszystkich falowników z rozgraniczeniem na poszczególne obiekty. Komunikacja musi odbywać się przy użyciu dostępnego medium na obiekcie – preferowane jest połączenie przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet lub Wifi.

Zaproponowany system musi umożliwiać prezentację ON-LINE uzysku energetycznego z Instalacji fotowoltaicznej oraz pokazywanie ilości zaoszczędzonego CO₂ w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny). Należy udostępnić monitoring instalacji fotowoltaicznej władzom Gminy Jastrzęb. Falowniki należy wyposażyć w interfejs komunikacyjny umożliwiający gromadzenie i prezentację danych.

Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się z falownikami. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej oraz falowników fotowoltaicznych. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą sieci Internet.

Zadania Systemu Zarządzania Energią:

- wizualizacja stanu każdego falownika w systemie fotowoltaicznym,
- wizualizacja uzysków energetycznych ,
- diagnostyka awarii każdego falownika w systemie fotowoltaicznym,
- dostęp przez strony WWW do interfejsu dla wielu operatorów jednocześnie,
- przechowywanie danych pomiarowych i statystycznych w zabezpieczonej bazie danych.

2.2.2 Diagnostyka instalacji

Użytkownik posiadający uprawnienia do poszczególnych elementów systemu będzie miał możliwość weryfikacji poprawności działania instalacji PV pod względem stabilności pracy wszystkich urządzeń oraz ilości wytworzonej energii.

Zastosowane falowniki muszą mieć możliwość administrowania oraz odczytu parametrów oraz wysyłania ich do punktu centralnego systemu.

2.2.3 Graficzny interfejs użytkownika

Graficzny interfejs użytkownika będzie umożliwiał monitorowanie, przeglądanie aktualnych i archiwalnych danych oraz analizowanie poprawności działania poszczególnych urządzeń w każdej z lokalizacji.

Każda instalacja PV musi mieć możliwość monitorowania mocy oraz ilości wyprodukowanej energii w zakresie minimum:

- bieżącej produkcji energii
- miesięcznej produkcji energii,
- rocznej produkcji energii.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań zintegrowanych z falownikiem lub urządzeń zewnętrznych .

2.3 Wymagania w zakresie konstrukcji wsporczych

Instalacje montowane na dachu W przypadku instalacji montowanych na dachu dopuszczalne jest stosowanie elementów wykonanych jedynie z aluminium i ze stali nierdzewnej. Konstrukcje muszą spełniać wymagania norm, stanów granicznych nośności i stanów granicznych użytkowania w zakresie:

- przyjętych obciążeń, wg PN-EN 1991-1-1, PN-EN 1991-1-3, PN-EN 1991-1-4 (lub normy równoważne)
- zastosowanego materiału: PN-EN 1993-1, PN-EN 1997, EN 1999-1 (lub normy równoważne)

Konstrukcje należy montować zgodnie z wytycznymi norm oraz z zachowaniem zasad sztuki i odpowiedniej wiedzy

Instalacje montowane na gruncie W przypadku instalacji naziemnych dopuszcza się oprócz stali nierdzewnej oraz aluminium zastosowanie stali ocynkowanej. Należy zastosować systemową konstrukcję przewidzianą do montażu modułów fotowoltaicznych. Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN-EN 10346:2011- S350GD+Z275-N-A-C (lub równoważna) i dokładności wymiarowej wg PN-EN 1090-2 (lub równoważnej). Układ konstrukcyjny instalacji naziemnych powinien zapewnić stateczność przestrzenną. Dopuszcza się montaż konstrukcji z wykorzystaniem słupów stalowych montowanych przemieszczeniowo w gruncie. Układ konstrukcyjny musi być zgodny z wytycznymi producenta modułów w zakresie lokalizacji zamocowania modułu.

2.4 Wymagania w zakresie okablowania

2.4.1 Oprzewodowanie strony DC

W zakresie kabli wykorzystanych do połączenia modułów z falownikiem należy stosować kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych odporne na UV i warunki atmosferyczne. Przekroje przewodów należy dobrać zgodnie z obowiązującymi normami (spadek napięcia nie przekracza 1%). Przewody narażone na oddziaływanie gryzoni muszą posiadać ochronę przed gryzoniami. Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie DC zamieszczono w Tabeli 4.

Parametr	Wartość parametru
Materiał żyły	Miedź
Budowa żyły	Linka
Izolacja	Podwójna, usieciowany polietylen
Temperatura pracy	Nie więcej niż -40°C Nie mniej niż +90 °C
Najwyższe dopuszczalne napięcie	nie mniej niż 1.800 V
Dodatkowe właściwości	Odporne na UV, warunki atmosferyczne, oplot ze stali nierdzewnej 1-krotny (ochrona przed gryzoniami)

Tablica 4. Minimalne wymagania w zakresie kabli po stronie DC

2.4.2 Oprzewodowanie strony AC

Między Falownikiem, a rozdzielnią lokalną AC, zbiorczą i rozdzielnią główną, budynkową należy poprowadzić przewody miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych danej sekcji. Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie AC zamieszczono w Tabeli 5.

Parametr	Wartość parametru
Materiał żyły	Miedź
Budowa żyły	Wielodrutowa lub jednodrutowa
Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania przewodu wewnątrz budynku	Polwinit lub guma bezhalogenowa
Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla na zewnątrz	Guma bezhalogenowa
Zakres temperatury pracy	Nie więcej niż -25 °C nie mniej niż +70 °C
Dodatkowe właściwości	Odporne na UV, wodę,

Tablica 5. Minimalne wymagania w zakresie kabli po stronie AC

2.4.3 Złączki

Każdy panel fotowoltaiczny należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Złącza kablowe

powinny zapewnić możliwość szybkiego przełączania oraz pozwolić na dowolność modyfikowania struktury okablowania paneli.

2.5 Zestawienie mocy zainstalowanych systemów fotowoltaicznych

Moce poszczególnych instalacji fotowoltaicznych zestawiono w załączniku 1. Wykonawca jest zobowiązany zastosować technologię opisaną w niniejszym opracowaniu, która umożliwi pozyskanie zaplanowanej mocy zainstalowanej z systemu fotowoltaicznego, pkt. 2.6.

2.6 Planowane efekty instalacji fotowoltaicznej

Sposób obliczania rocznego uzysku energetycznego przy dobranej technologii paneli fotowoltaicznych oparto na danych pomiarowych nasłonecznienia w Polsce. Planowane efekty instalacji fotowoltaicznej zestawiono w Załączniku 1. Przyjęto:

- Moc nominalna systemu fotowoltaicznego jak w Załączniku 1
- Szacowane straty spowodowane zmianami temperaturowymi: 5.2% (w odniesieniu do średniej temp. lokalnej)
- Szacowane straty spowodowane kątem odbicia: 5.8%
- Pozostałe straty (przewody, falownik, itp.): 4.0%
- Straty wynikające z zabrudzenia powierzchni modułów: 5%
- Całkowite straty Systemu Fotowoltaicznego: 20.0%.

Prognozę produkcji przeprowadzono w programie PVCAD 2016. Przyjęto stację meteorologiczną dane nasłonecznienia Kielce Suków.

W wyniku symulacji produkcji energii z instalacji o mocy 1kWp uzyskano 937,5 kWh energii rocznie.

Uwzględniając przyjęte straty systemu uzysk końcowy instalacji o mocy 1kWp wyniesie 750 kWh energii rocznie.

Zgodnie z danymi PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział Elektrownia Bełchatów Rogowiec, ul. Energetyczna 7 97-406 Bełchatów 5 ilość wyemitowanego CO₂ w wyniku wyprodukowania 1 kWh energii elektrycznej wynosi 1,069 ton.

Obliczenia zostały przeprowadzone w programie PVCAD 2016 dla danych pomiarowych stacji meteorologicznej Kielce Suków zgromadzonych w latach 1971-2000 roku. Na uzysk będzie miała wpływ pogoda podczas okresu eksploatacji.

2.7 Wymagania w zakresie dopasowania napięciowego łańcuch modułów do falownika

Przy doborze łańcuchów modułów do falownika muszą zostać spełnione warunki:

1. Napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów przy temperaturze minimalnej musi być niższe niż maksymalne dopuszczalne napięcie pracy falownika określone przez producenta
2. Napięcie w punkcie mocy maksymalnej łańcucha modułów przy temperaturze maksymalnej musi być wyższe niż minimalne dopuszczalne napięcie MPPT falownika określone przez producenta dla

pracy z pełną mocą.

3. Napięcie w punkcie mocy maksymalnej łańcucha modułów przy temperaturze minimalnej musi być niższe maksymalne dopuszczalne napięcie MPPT falownika określone przez producenta dla pracy z pełną mocą .

2.8 wytyczne w zakresie przyjęcia maksymalnego prądu zwarcia

Do wyliczenia warunków bezpieczeństwa w zakresie prądów zwarcia należy przyjąć możliwość pojawienia się na module PV prądu, jaki powstałby przy natężeniu promieniowania słonecznego 1250 W/m². Oznacza to, że przy wyliczaniu warunków bezpieczeństwa prąd zwarcia podawany przez producenta w warunkach STC należy pomnożyć przez wskaźnik 1,25.

2.9 Wytyczne w zakresie konieczności stosowania ochrony przetężeniowej i zwarciowej po stronie DC

Ochrona przetężeniowa i zwarciowa po stronie DC może być wykonana jedynie w postaci wkładek topikowych o charakterystyce dedykowanej do instalacji fotowoltaicznych. Zastosowanie ochrony w postaci bezpieczników topikowych jest bezwzględnie wymagana, jeżeli liczba połączeń równoległych łańcuchów modułów jest większa niż 2. Należy wziąć pod uwagę także połączenia równoległe wewnątrz falownika.

2.10 Ochrona przed skutkami prądów zwarciowych po stronie AC

Przewód zasilający po stronie AC musi być chroniony przed skutkami prądów zwarciowych przez zabezpieczenie przetężeniowe zainstalowane na przyłączy do zacisków AC.

2.11 Wymagania w zakresie ekwipotencjalizacji instalacji odgromowej i przeciwprzebieciowej

Wszystkie elementy metalowe instalacji PV w szczególności konstrukcja wsporcza oraz ramki modułów PV muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Konstrukcję wsporczą należy uziemić osiągając rezystancję poniżej 10 Ohm. Falownik po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć minimum typ 2. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć 6mm².

W przypadku montażu instalacji odgromowej i braku odstępu separacyjnego między generatorem PV i zwodami pionowymi lub poziomymi dodatkowo należy zastosować ograniczniki przepięć typ 1. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć 16mm².

Poziom ochrony odgromowej należy dobrać zgodnie z normą PN-EN 62305 (lub równoważna) poprzedzając dobór analizą ryzyka. Zamawiający dopuszcza wykorzystanie istniejącej instalacji odgromowej na obiektach do ochrony instalacji PV. W przypadku montażu instalacji PV na obiektach niewyposażonych w instalację odgromową lub przy obiektach Zamawiający dopuszcza brak zastosowania instalacji odgromowej w postaci zwodów poziomych pod warunkiem spełnienia:



- 1.PN-EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – część 1: Zasady ogólne“ (lub równoważna)
- 2.PN-EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem“ (lub równoważnej)
- 3.PN-EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia“ (lub równoważnej)
- 4.PN-EN 62305-4:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 4 Urządzenia elektryczne w obiektach“ (lub równoważnej).

2.12 Wymagania w zakresie stosowania wyłączników różnicowych prądowych

W przypadku zastosowania w instalacji falowników beztransformatorowych bez podstawowej separacji strony AC i DC należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy typu B. Wyłącznik różnicowoprądowy może być zintegrowany z falownikiem.

2.13 Dopuszczalny stopień zacienienia

1. Moduły fotowoltaiczne należy lokalizować w miejscach, gdzie nie następuje ich zacienienie od innych obiektów.
2. W przypadku instalacji naziemnych i na dachach płaskich odstępy między rzędami zaleca się dobrać tak, aby pierwszego dnia zimy linia cienia w południe słoneczne zatrzymała się na dolnej krawędzi pierwszego rzędu modułów
3. W przypadku instalacji naziemnych i na dachach płaskich z uwagi na minimalizację skutków zacienienia zaleca się montaż modułów z krzemu krystalicznego w układzie poziomym trzymając się zasady prostopadłego ustawiania ogniw względem ziemi.
4. W przypadku zastosowania w instalacji falowników beztransformatorowych bez podstawowej separacji strony AC i DC należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy typu B. wyłącznik różnicowoprądowy może być zintegrowany z falownikiem.
5. W przypadku braku możliwości usunięcia zacienienia na module PV z uwagi na lokalizację czy ograniczoną przestrzeń montażową dopuszcza się zacienienie o stopniu nie większym niż 4%.
6. Stopień zacienienia powinien być potwierdzony obliczeniami komputerowymi.

2.14 WYMAGANIA W ZAKRESIE WYKONANIA INSTALACJI

2.14.1 Wymagania w zakresie oznakowania

1. Wszystkie obwody dochodzące do skrzynek połączeniowych i falownika należy oznaczyć w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację każdego z obwodów zgodnie z planem obwodów . Sposób oznaczenia musi być trwały .
2. Wszystkie skrzynki połączeniowe należy oznaczyć tabliczką ostrzegawczą informującą o możliwości pojawienia się napięcia na częściach czynnych wewnątrz skrzynki także po wyłączeniu falownika
3. Oznakować należy miejsca, w których znajdują się urządzenia umożliwiające bezpieczne rozłączenie instalacji fotowoltaicznej po stronie AC i DC
4. Oznakować należy wszystkie urządzenia zabezpieczające po stronie AC i DC w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację i funkcję
5. Oznakować należy miejsce przyłączenia obwodów instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej w budynku. Oznakowanie ma informować o podwójnym zasilaniu w tym miejscu
6. W miejscu montażu instalacji należy umieścić etykietę lub tabliczkę z jednokreskowym schematem zasilania, danymi instalatora, ustawieniami nastaw zabezpieczeń falownika .
7. W miejscu montażu instalacji należy umieścić instrukcję wyłączenia awaryjnego instalacji PV

2.14.2 Wymagania w zakresie prowadzenia kabli

1. Okablowanie powinno być wykonane zgodnie z przepisami krajowymi. Wielkość tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych lub uchylanych pokryw
2. Obwody należy tak prowadzić aby uniknąć tworzenia pętli indukcyjnej tj. w sposób grze przewód plusowy znajduje się możliwie blisko przewodu minusowego
3. Przewody prowadzone w miejscach narażonych na bezpośrednie oświetlenie promieniami słonecznymi muszą być dodatkowo zabezpieczone poprzez ich prowadzenie w rurach ochronnych
4. Przejścia przewodów między elementami konstrukcji wsporczej w miejscach mogących narażać kabel na uszkodzenie należy dodatkowo zabezpieczyć peszlem lub rurą ochronną
5. Połączenia kabli wykonane za pomocą szybko złączek należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez zamocowanie do szyn znajdujących się pod modułami
6. wewnątrz budynku przewodu należy prowadzić wykorzystując systemowe korytka kablowe, nie dopuszcza się prowadzenia kabla w sposób niezabezpieczony dodatkową osłoną

2.14.3 Wymagania w zakresie montażu falownika

1. Falownik należy przymocować do materiału niepalnego
2. Wysokość montażu należy tak dobrać aby wyświetlacz znajdował się nie niżej niż 150 cm i nie wyżej

niż 180 cm o ile istnieją techniczne możliwości

3. Wokół falownika należy zachować wolne przestrzenie niezbędne do prawidłowej wentylacji

2.14.4 Wymagania w zakresie montażu konstrukcji

1. Moduły fotowoltaiczne należy instalować zgodnie z wytycznymi producenta, bez ingerencji i modyfikacji głównych elementów konstrukcyjnych budynków. W celu zminimalizowania obciążenia dachu zaleca się umieszczenie rzędu modułów na powierzchni dachowej prostopadle do belek nośnych lub krokwi, które będą przenosiły ciężar od konstrukcji i modułów. Przed montażem, na etapie projektowania (w każdym przypadku rodzaju zabudowy) należy wykonać oględziny miejsca montażu i sprawdzić poprawność istniejących konstrukcji pod kątem przeniesienia dodatkowych obciążeń od modułów, osprzętu, naporu wiatru i śniegu. W razie wątpliwości, co do wytrzymałości konstrukcji, należy wykonać wzmocnienia na podstawie opinii zaleceń budowlanych i projektów konstrukcyjnych, ewentualnie odstąpić od realizacji zadania.
2. Montaż należy wykonać zgodnie z projektem wykonanym i instrukcją dostarczoną przez producenta
3. Przy dokręceniu połączeń śrubowych moment dokręcenia powinien być kontrolowany za pomocą klucza dynamometrycznego
4. W przypadku montażu elementów ze stali ocynkowanej należy zabezpieczyć antykorozyjne wszystkie miejsca w których doszło do uszkodzenia ochronnej powłoki

2.14.5 Wymagania dotyczące transportu

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia takich warunków transportu, które zapewnią wysoką jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Proces transportu nie może wpłynąć niekorzystnie na jakość produktów. Środki transportu zorganizowane przez Wykonawcę powinny spełniać wymagania określone przez producentów urządzeń i materiałów.

Materiały i komponenty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Wszystkie przewożone elementy muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem, spadaniem, uszkodzeniami mechanicznymi, przed nadmiernym naprężeniem. Materiały pomocnicze drobne i drobna armatura powinny być pakowane w większe opakowania i zabezpieczone przed przesuwaniem. Moduły PV oraz cały osprzęt elektryczny powinien być transportowany krytymi środkami transportu z zachowaniem zaleceń producenta, co do sposobu ułożenia i załadunku oraz ilości jednorazowo transportowanej partii produktów.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia wszelkich wjazdów na drogi publiczne i do usuwania powstałych w trakcie transportu zanieczyszczeń z nawierzchni dróg dojazdowych.

Za jakość wykonywanych prac i zastosowanych materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca. Wszystkie czynności podejmowane przez Wykonawcę muszą być zgodne z opisem przedmiotu zamówienia, harmonogramem robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu. Wykonawca jest również odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy na terenie budowy oraz za stosowane metody wykonywania prac.

Ewentualne błędy w robotach i ich ewentualne następstwa będą poprawiane na własny koszt Wykonawcy.

Zamawiający wymaga aby Wykonawca posiadał minimum 1 osobę posiadający certyfikat instalatora systemów fotowoltaicznych wydany przez UDT.

Wykonawca podlega kontroli przez pozostałe strony procesu budowlanego. Polecenia Zamawiającego muszą być wykonane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu, przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania biura operacyjno-koordynacyjnego na terenie Gminy Jastrzęb . Zobowiązany jest również do prowadzenia centrum elektronicznej i telefonicznej komunikacji z właścicielami/zarządcami obiektów objętych projektem w zakresie realizacji technicznej przedmiotu zamówienia.

Moduły PV należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta, bez ingerencji i modyfikacji głównych elementów konstrukcyjnych budynków. Przed montażem należy wykonać oględziny miejsca montażu i sprawdzić nośność istniejących konstrukcji pod kątem przeniesienia dodatkowych obciążeń od modułów PV, naporu wiatru i śniegu. W razie wątpliwości, co do wytrzymałości konstrukcji, należy wykonać wzmocnienia na podstawie opinii zaleceń budowlanych i projektów konstrukcyjnych, ewentualnie odstąpić od realizacji zadania. Montaż modułów PV na dachu budynku należy wykonać z zachowaniem szczelności pokryć dachowych.

Wszelkie prace montażowe w obiektach takie jak: przebicia, otwory montażowe, bruzdy itp. Należy wykonywać w sposób możliwie najmniej inwazyjny w istniejący standard wykończenia pomieszczeń. Wykończenie instalacji wymaga pozostawienia stanu budynku, w tym przegród, elewacji i elementów instalacyjnych w stanie nie pogorszonym. Wykończenie prac musi zawierać wszystkie aspekty dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i konserwacji instalacji.

Podczas montażu modułów PV na gruncie, w układzie wolnostojącym zaleca się zachowanie wymaganych odległości od granicy działki i pozostałej infrastruktury.

2.14.6 Wymagania dotyczące zabezpieczenia terenu budowy i BHP

Obowiązek zabezpieczenia budowy, w trakcie całego procesu inwestycyjnego aż do zakończenia prac końcowym protokołem odbioru spoczywa na Wykonawcy. Całość prac instalacyjnych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych.

W trakcie prac wymagane jest utrzymanie ruchu publicznego, a wszystkie miejsca przyległe do ciągów komunikacyjnych muszą być należycie ogrodzone, zabezpieczone i oznakowane. Właściwe oznakowanie jest również wymagane dla wjazdów i wyjazdów z terenu prowadzonych prac.

Wykonawca zamontuje urządzenia (dot. w szczególności falowników) w sposób uniemożliwiający dostęp osób postronnych lub wykona ich zabezpieczenie przed kradzieżą.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dot. ochrony przeciwpożarowej w trakcie całego procesu prowadzonych prac. Składowanie materiałów łatwopalnych musi odbywać się zgodnie ze

szczegółowymi przepisami, w porozumieniu z PSP.

Wykonawca musi wyposażyć stanowiska pracy w sprzęt środki zabezpieczające Instruktaż pracowników, przed przystąpieniem do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych, musi obejmować imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach. Ponadto każdy pracownik musi posiadać:

- ważne badania lekarskie,
- szkolenie BHP,
- badania lekarskie uprawniające do pracy na wysokości powyżej 3m,
- zaświadczenie, że przeszedł instruktaż stanowiskowy.

Podczas wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych, kierownik budowy określa szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy. Teren prowadzenia robót szczególnie niebezpiecznych musi być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informacyjne o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń (siatki, bariery itp.) Należy zabezpieczyć bezpośredni nadzór nad tymi pracami przez wyznaczenie w tym celu odpowiednich osób.

Montaż urządzeń Wykonawca musi dokonać zgodnie z dokumentacją techniczno- rachunkową dostarczoną przez producenta sprzętu. Urządzenia elektryczne muszą być uziemione elektrycznie.

Ryzyko upadku z wysokości wyżej niż 5m

Podczas realizacji robot montażowych wykonania instalacji na dachu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m oraz zagrożenie mogącymi spadać z wysokości materiałami (elementami) budowlanymi i narzędziami. Prace wykonywane na wysokości - na połaci dachu, ze względu na duże zagrożenie zdrowia i życia pracowników należy prowadzić ze szczególną ostrożnością zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Prace na wysokości powyżej 1m.

Przy wykonywaniu prac na wysokości ponad 1,0 m stanowiska pracy należy wyposażyć w poręczę ochronne o wysokości 1,1m, bariereki pośrednie, krawężniki ochronne o wysokości 0,15 m (umieszczone w poziomie stanowiska pracy). Do pracy na tych stanowiskach należy stosować sprzęt ochrony osobistej przed upadkiem z wysokości.

Prace na wysokości powyżej 2m

Przy pracy ponad poziomem terenu lub podłogi powyżej 2 m każdy zatrudniony pracownik musi być wyposażony w szelki bezpieczeństwa z amortyzatorem oraz linką bezpieczeństwa o długości odpowiedniej dla danego stanowiska. W żadnym przypadku nie wolno zatrudniać pracowników do prac na wysokości bez odpowiednich zabezpieczeń i stosownego przeszkolenia. Wg normy PN EN 353/1 (lub równoważnej) wolno stosować urządzenia zabezpieczające przed upadkiem z wysokości tylko w połączeniu

z szelkami bezpieczeństwa. Uchwyt mocujący szelki bezpieczeństwa musi być połączony bezpośrednio, bez dodatkowych lin lub zatrzasków. Systemy zabezpieczające przed upadkiem z wysokości należy stosować zgodnie z instrukcją producenta systemu. Instrukcja użytkowania musi znajdować się w bezpiecznym i suchym miejscu tak, żeby użytkownik mógł mieć do niej dostęp w każdej chwili. Sprzęt ten ma dostarczyć na teren budowy Wykonawca.

Zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się pożaru

Wszystkie przepusty kablowe przez ściany, podłogi lub stropy, stanowiące oddzielenia strefy pożarowej należy wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą.

2.15 WYMAGANIA W ZAKRESIE TESTÓW I POMIARÓW

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących norm, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego. W szczególności należy wykonać pomiary i testy określone w normie PN EN 62446: 2010 (lub równoważnej) t.j.

Pomiary i testy:

1. Testy ciągłości połączeń wyrównawczych
2. Test poprawności biegunowości
3. Test ochrony przepięciowej
4. Test skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
5. Pomiar napięcia obwodu otwartego
6. Pomiar prądu zwarcia
7. Testy funkcjonalności systemu PV
8. Testy rezystancji izolacji strony DC i AC
9. Rezystancja uziemiania generatora PV.

Wyniki testów i pomiarów należy sporządzić w postaci protokołu

2.16 WYMAGANIA W ZAKRESIE DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

Dokumentacja powykonawcza musi minimalnie zawierać informacje w zakresie:

1. Miejsca i daty instalacji,
2. Mocy nominalnej po stronie AC i DC,
3. Informacji o modułach, ich liczbie, typie, producencie,
4. Informacji o falownikach, ich liczbie, typie, producencie,
5. Informacje o zastosowanej konstrukcji wsporczej,
6. Informacji o zastosowanych zabezpieczeniach w instalacji zarówno po stronie AC, jak i DC,
7. Informacji o wykonanym uziemieniu oraz połączeniu wyrównawczym,
8. Informacji o zastosowanych przewodach i ich przekrojach,
9. Informacji o firmie montażowej i projektowej, w tym informacje teleadresowe,
10. Schemat połączeń elektrycznych, który w szczególności będzie zawierał informacje o sposobie połączeń



- poszczególnych modułów i generatora PV z falownikiem, miejsce i rodzaj zastosowanych zabezpieczeń
11. Wyniki testów przeprowadzonych po montażu
 12. Informacje w zakresie zasad użytkowania oraz czynności konserwacyjnych
 13. Karty katalogowe zastosowanych urządzeń

Ponadto do dokumentacji należy dołączyć wszelkie dokumenty uzyskane w toku przyłączania instalacji do sieci.

2.17 WYMAGANIA W ZAKRESIE GWARANCJI

Wykonawca udzieli gwarancji jakości na wykonany przedmiot zamówienia.

Wykonawca musi zapewnić co najmniej 5 letni okres gwarancji dla całego dostarczonego systemu oraz wszystkich dostarczonych urządzeń i wykonanych prac. Okres gwarancji liczony będzie od odbioru poszczególnych Instalacji tj. każdego zainstalowanego i uruchomionego systemu na każdym obiekcie objętym przedmiotem zamówienia. Wykonawca musi zapewnić:

1. Maksymalny czas naprawy (usunięcie wszelkich nieprawidłowości w działaniu wybudowanej instalacji) nie dłuższy niż 14 dni.
2. Maksymalny czas reakcji serwisu, rozumiany, jako czas od przyjęcia zgłoszenia do rozpoczęcia działań serwisowych, nie dłużej niż 2 dni.
3. W przypadku konieczności wymiany urządzeń czas naprawy może zostać wydłużony powyżej 14 dni, lecz nie dłużej niż 30 dni

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić obsługę, zgłoszeń gwarancyjnych i utrzymania numeru telefonu i adresu poczty elektronicznej do zgłoszeń i zdarzeń objętych gwarancją przez cały okres gwarancji. Wszystkie zgłoszenia drogą elektroniczną i telefoniczne muszą być zapisywane i gromadzone na odpowiednich nośnikach, z możliwością wglądu lub odsłuchu przez Zamawiającego.

Ponadto w okresie obowiązywania okresu gwarancji Wykonawca

1. Jest zobowiązany do przeprowadzenia, w ramach wynagrodzenia, okresowych przeglądów i konserwacji instalacji i ich poszczególnych elementów zgodnie z zaleceniami producentów sprzętu (instrukcją obsługi i dokumentacją techniczną urządzeń),
2. Usunięte zostaną wszelkie wady wykryte w ramach przeglądu w terminie 14 dni od daty wykonania przeglądu i stwierdzenia ich wystąpienia, a także przeprowadzi – o ile będzie to konieczne – regulację, odpowietrzanie i inne czynności potrzebne do należytego funkcjonowania instalacji.

2.18 WYMAGANIA W ZAKRESIE WYDAJNOŚCI INSTALACJI PV

Średni roczny uzysk instalacji musi być nie mniejszy niż 80% uzysku wymaganego z przeprowadzonej symulacji. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia stosownej wydajności przez okres minimum 5 lat od daty zakończenia projektu. W przypadku spadku wydajności poniżej określonego poziomu Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego poprawienia wskaźników pracy instalacji.

3 . Wymagania dotyczące badań i odbioru robót.

Kontrola robót, jakość materiałów i system kontroli należą do zakresu obowiązków Wykonawcy i jest on za nie odpowiedzialny.

Większość badań należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami. Jeżeli normy nie obejmują jakiegoś badania, konieczne jest stosowanie krajowych wytycznych i innych procedur, które muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia Zamawiającego o rodzaju miejscu i o terminie badania.

Wyniki otrzymanych pomiarów i badań muszą być przedstawione do akceptacji w formie pisemnej.

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

Roboty podlegają kolejnym etapom odbioru:

1. Odbiór częściowy: Odbiór częściowy musi być przeprowadzany dla poszczególnych instalacji, do których roboty zostały zakończone. Każdy odbiór musi zakończyć się sporządzeniem protokołu, potwierdzającego prawidłowe wykonanie robót. Protokół musi potwierdzać zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. Jeżeli wynik odbioru częściowego będzie negatywny, protokół musi określać zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu prac naprawczych i uzupełniających należy po raz kolejny sporządzić protokół odbioru częściowego.
2. Odbiór instalacji: przedmiotem odbioru poszczególnych instalacji jest finalna ocena rzeczywistego wykonania robót. Uwzględnia ilość i jakość wykonania robót. Całkowite zakończenie robót i gotowość do odbioru instalacji jest stwierdzona przez Wykonawcę. Wykonawca, o tym fakcie informuje pisemnie Zamawiającego. Odbioru robót dokonuje w imieniu Zamawiającego. Komisja, w skład której wchodzi: wykonawca, Beneficjent, Użytkownik oraz Zamawiający, dokonuje oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, oceny wizualnej i zgodności robót z dokumentacją projektową.

Dokumentem odbioru poszczególnych robót instalacji jest Protokół Odbioru.

Wykonawca, do odbioru instalacji musi przygotować następujące dokumenty:

- podstawową dokumentację projektową z naniesionymi zmianami



- dokumentację dodatkową, jeżeli w trakcie montażu była sporządzona
- ustalenia technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań
- deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów

Jeżeli Komisja stwierdzi, że roboty pod względem przygotowanej dokumentacji nie są gotowe do odbioru, to w porozumieniu z Wykonawcą, wyznaczy kolejny termin odbioru robót.

Jeżeli komisja zarządzi wykonanie robót poprawkowych lub uzupełniających konieczne jest zestawienie, według wzoru, który będzie ustalony przez Zamawiającego. Komisja wyznacza również terminy wykonania robót poprawkowych i uzupełniających.

Do odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt budowlany (w przypadku, gdy jest wymagany) i wykonawczy
- Projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy)
- Dziennik budowy (w przypadku, gdy jest wymagany)
- Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami (w przypadku, gdy jest wymagany)
- Protokoły odbiorów prac zanikających (w przypadku, gdy jest wymagany)
- Protokoły odbiorów technicznych -częściowych (w przypadku, gdy jest wymagany)
- Protokoły wykonanych badań odbiorczych
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- Dokumenty wymagane dla urządzeń podlegające odbiorom technicznym (w przypadku, gdy są wymagane)
- Instrukcje obsługi i oświadczenia wbudowanych wyrobów
- Instrukcję obsługi instalacji

W zakres odbioru wchodzi:

- Sprawdzenie czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- Sprawdzenie czy odstępstwa od projektów budowlanych i wykonawczych nie są istotne i są objęte pozwoleniem na budowę,
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji (w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa),
- Sprawdzenie protokołów odbiorów prac zanikających i częściowych,
- Sprawdzenie protokołów zawierających wyniki badań odbiorczych,
- Uruchomienie instalacji i sprawdzenie parametrów pracy.

Odbiór należy zakończyć protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji lub protokolarną odmową przyjęcia do eksploatacji. Protokół odmowy musi zawierać uzasadnienie i wyszczególnienie robót do poprawy. Zamawiający wyklucza odbiory warunkowe.

Po usunięciu przyczyn odmowy przyjęcia do eksploatacji należy ponownie przeprowadzić pełną procedurę odbioru instalacji.

Bezwzględnie należy przestrzegać zasad odbiorów robót, które również określa umowa pomiędzy Wykonawcą z Zamawiającym.

Odbiór końcowy Inwestycji

Wszystkie odbiory stanowią, potwierdzenie wykonania Robót. Gotowość do odbioru Wykonawca zgłasza Zamawiającemu.

Odbioru Końcowego Inwestycji dokona komisja powołana przez Zamawiającego z udziałem Wykonawcy na podstawie Protokołów odbioru poszczególnych Instalacji. Data podpisania protokołu odbioru końcowego Inwestycji będzie Datą Zakończenia Realizacji Przedmiotu Umowy.

Odbiór końcowy obejmuje rewizję protokołów odbiorów częściowych i prac zanikających zwłaszcza pod kątem zapisów odnośnie prac uzupełniających i poprawek, a także potwierdzenia osiągnięcia efektu ekologicznego poprzez wyniki obliczeń- przedłożenie symulacji.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZKOLENIA OBSŁUGI

Celem zapoznania użytkownika z zamontowanymi urządzeniami oraz przyswojeniem zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji systemu konieczne jest szkolenie. Szkolenie użytkownika przeprowadza Wykonawca. Szkolenie odbywa się w co najmniej dwóch terminach. W trakcie odbioru instalacji Wykonawca zobowiązany jest również pokazać użytkownikowi instrukcję obsługi instalacji.

UWARUNKOWANIA

WYKONANIA

PRZEDMIOTU

ZAMÓWIENIA

1. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ WYMAGANEJ OD WYKONAWCY W RAMACH UMOWY

1.1 Koncepcja Programowo Przestrzenna

1. Wizualizacja instalacji (schematy rozmieszczenia modułów na obiektach)
2. Lokalizacja urządzeń
3. Lokalizacja przyłączenia instalacji

1.2 Projekt wykonawczy w zakresie niezbędnym do realizacji zamówienia

1. Inwentaryzacja budowlana budynku
2. Ocena stanu technicznego budynku
3. Projekt zagospodarowania dachów i terenów
4. Konstrukcja w zakresie właściwym dla projektu budowlanego
5. Instalacje OZE- w zakresie właściwym dla projektu budowlanego

1.3 Projekty wykonawcze – stanowiące uszczegółowienie Projektu budowlanego

1. Projekty wykonawcze instalacji OZE, trasy przewodów, wraz z obliczeniami i zestawieniem materiałów.
2. Projekty wykonawcze konstrukcji (w tym: obliczenia statyczno- wytrzymałościowe, rysunki wykonawcze konstrukcji żelbetowych, rysunki warsztatowe i montażowe konstrukcji stalowych i aluminiowych.

1.4 Projekty wykonawcze wszystkich branż z naniesionymi ewentualnymi zmianami w trakcie realizacji robót.

1.5 Ogólne wytyczne dla dokumentacji projektowej

1. Dokumentacja projektowa powinna być opracowana zgodnie z obowiązującymi normami i odpowiednimi przepisami technicznymi oraz obowiązującym prawem
2. Dokumentacja projektowa powinna zawierać wszelkie wymagane przepisami uzgodnienia obowiązującego prawa.
3. Skala dokumentacji powinna umożliwiać jednoznaczne odczytanie dyspozycji graficznych i opisowych na rysunku, rzuty: 1:100, przekroje 1:50.
4. Całość dokumentacji technicznej należy przekazywać w formie elektronicznej i graficznej.
5. Całość uzgodnień związanych z zatwierdzeniem projektu, uzyskaniem pozwolenia na budowę i pozwolenia na użytkowanie obiektu jest po stronie Wykonawcy, jeżeli są wymagane.
6. Rozwiązania techniczno -materiałowe w dokumentacji projektowej powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez upoważnionych przedstawicieli i rzeczoznawców wyznaczonych przez Zamawiającego (zespół Inżyniera Kontakt) bądź samego Zamawiającego, na każdym etapie projektowania. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót dopiero po zaakceptowaniu przez Inżyniera/ Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartym w projekcie budowlanym i wykonawczym.

2. WYTYCZNE REALIZACJI INWESTYCJI

2.1 Informacje o terenie budowy

1. Prace realizowane będą na terenie działki, która jest zabudowana obiektami kubaturowymi; działka posiada uzbrojenie.
2. Transport materiałów oraz praca sprzętu i maszyn budowlanych nie mogą stanowić utrudnienia ani zagrożenia dla użytkowników działek sąsiednich
3. Teren prac powinien być wygradzony, zabezpieczony przed dostępem dla osób postronnych; sposób wygradzenia placu budowy należy uzgodnić z przedstawicielami inwestora
4. Na terenie objętym pracami znajdują się urządzenia techniczne oraz elementy uzbrojenia; przekładki i zabezpieczenia istniejących sieci należy przewidzieć w dokumentacji technicznej.
5. Gruz, materiały z rozbiórki nie przeznaczone do ponownego wykorzystania, itp. należy wywozić na bieżąco z terenu budowy.
6. Wykluczone jest składowanie i magazynowanie materiałów łatwopalnych; materiały takie powinny być dowożone na bieżąco
7. Inwestor udostępnia odpłatnie media (woda, energia elektryczna) niezbędne do realizacji zadania; miejsca poboru, dopuszczalna moc i szczegółowe warunki techniczne podłączenia do uzgodnienia po wprowadzeniu na teren budowy; kable, przewody i rozdzielnie od miejsc przyłączenia zapewnia wykonawca na własny koszt.
8. Wykonawca zapewni i urządzi dla pracowników własnych i podwykonawców zaplecze socjalne we własnym zakresie.
9. Rusztowania i pomosty robocze powinny być ogrodzone przed dostępem osób z zewnątrz.
10. Miejsca składowania materiałów, usytuowania zaplecza socjalnego, dróg tymczasowych zostaną wskazane w projekcie zagospodarowania placu budowy opracowanym przez Wykonawcę
11. Wykonawca opracuje szczegółowy harmonogram prac, który uzgodni z inwestorem.

2.2 Organizacja robót budowlanych

Inwestor w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy. Zaplecze budowlane wykonawca zorganizuje zgodnie z opracowanym i zaakceptowanym przez inwestora projektem zagospodarowania placu budowy. Wykonawca będzie prowadził roboty wg uzgodnionego harmonogramu. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji zadania aż do zakończenia odbioru końcowego robót.

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

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.

Wykonawca w ramach zadania ma uprzątnąć plac budowy po zakończeniu robót, zlikwidować plac

budowy i doprowadzić teren budowy do stanu zdatnego do użytkowania.

2.3 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów budowlanych, źródła uzyskania materiałów

Materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji technicznej, spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do realizacji kontraktu należy stosować wyroby budowlane które:

- są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi
- zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo:
- zostały oznakowane znakiem budowlanym – zgodnie z wzorem określonym w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, dla których udzielono aprobaty technicznej.

Wszystkie materiały winien zapewnić Wykonawca robót montażowych (koszt całości materiałów objętych przedmiotem zamówienia należy uwzględnić w ofercie).

W wycenie ofertowej uwzględnić należy ewentualne opłaty za złożenie wywożonej ziemi gruzu na wysypisku.

Co najmniej trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów i urządzeń przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie atesty, aprobaty, dopuszczenia oraz świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inwestora. Zatwierdzenia pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania specyfikacji technicznych w czasie postępu robót. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów i urządzeń do robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inwestora.

2.4 Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną, przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inwestora. Jeśli Inwestor zezwoli wykonawcy na użycie tych materiałów do robót innych, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inwestora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera/ Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach przewidzianych w projekcie zagospodarowania placu budowy.

2.6 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany przez Inwestora rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inwestora.

2.7 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Dobór maszyn i sprzętu koniecznych do wykonywania robót powinien wynikać z technologii robót budowlano-montażowych przyjętej w dokumentacji technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz stan zabudowy. Sprzęt powinien być sprawny technicznie i spełniający wymagania użytkowe. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości warunkom dopuszczającym ruch pojazdów wokół kompleksu. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami ustalonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym Zleceniem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja techniczna przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych



robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków zlecenia, zostaną, przez Inwestora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

2.8 Wymagania dotyczące środków transportu i organizacji ruchu na czas budowy

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inwestorowi do zatwierdzenia projekt zagospodarowania placu budowy, zawierający m.in. dyspozycje dotyczące organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżącej aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowego ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inwestora.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia **na oś przy** transporcie materiałów i sprzętu na teren robót i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu ładunków i w sposób ciągły będzie w każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera/Inspektora nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i przewożonych materiałów oraz istniejącej zabudowy. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie ze wskazaniami Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie, określonym przez uwarunkowania panujące na terenie zabytkowego zespołu, nie mogą być użyte przez Wykonawcę, Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

2.9 Wymagania dotyczące kontroli i nadzoru w czasie realizacji robót

W koszcie realizacji pracy Wykonawca musi uwzględnić koszty wszelkich niezbędnych nadzorów. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z poleceniami Inspektora Nadzoru, oraz zasadami sztuki budowlanej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wykonanie robót zgodnie z opracowaną przez siebie dokumentacją projektową, decyzją: Pozwolenie na budowę, przepisami prawa oraz zasadami sztuki budowlanej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność cywilną za ewentualne szkody na osobach i rzeczach powstałe

w związku przyczynowym z realizacją prac.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną opracowanymi przez projektantów działających na zlecenie Wykonawcy i zatwierdzonymi przez Inwestora.

Dane określone w dokumentacji projektowej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Przy wykonywaniu robót należy uwzględnić instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji.

W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszym opracowaniu a obowiązujących, Wykonawca ma również obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

2.10 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inwestora. Wszelkie wymagania Inwestora kierowane będą do Wykonawcy za pośrednictwem Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót z wymiarami i rzędami określonymi w dokumentacji lub przekazanymi na piśmie przez Inwestora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora 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, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inwestor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inwestora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

2.11 Program zapewnienia jakości

Zaleca się opracowanie przez wykonawcę i przedstawienie do akceptacji inwestora programu zapewnienia jakości, który zawierać będzie:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- projekt zagospodarowania placu budowy, zawierający dyspozycje dotyczące organizacji ruchu na budowie oraz oznakowania robót,



- zagadnienia z zakresu BHP,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót
- system proponowanej kontroli i sterowania jakości wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia certyfikatów, aprobat, świadectw dopuszczenia do stosowania materiałów przeznaczonych do wbudowania,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaj i ilość i środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót i poprawny efekt estetyczny robót. 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 próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi

w dokumentacji projektowej. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach, wytycznych i warunkach technicznych odbioru. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres jest

konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legitymację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

2.12 Pobranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym



prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inwestora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek: w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Inwestor. Pojemniki do pobierania będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inwestora będą odpowiednio opisane i oznaczone, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

2.13 Badania i pomiary

Wszystkie pomiary i badania 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 Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

2.14 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

2.15 Badania prowadzone przez inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłączenie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów

i robót z dokumentacją i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę .

2.16 Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań i jakości materiałów przez Wykonawcę , Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań . Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Materiały posiadające atest a urządzenia – ważne legitymacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność właściwości ST to takie materiały i / lub urządzenia zostaną odrzucone

2.17 Odbiory

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
2. Odbiorowi częściowemu
3. Odbiorowi końcowemu
4. Odbiorowi pogwarancyjnemu

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 ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową , ST 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 końcowym robót.

Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy 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 Inspektora Nadzoru. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie poniżej pt. „Dokumenty do odbioru końcowego robót”. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszona wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

Dokument do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową powykonawczą z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- specyfikacje techniczne,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- protokołu odbioru robót zanikowych, protokoły odbioru częściowego
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,



- atesty jakościowe wbudowanych materiałów
- sprawozdanie techniczno

Sprawozdanie techniczno będzie zawierać:

- zakres i lokalizacje wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Inwestora,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

2.18 SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORY ROBÓT- INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Szczegółową Specyfikację Techniczną należy stosować, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu zgodnie z Prawem zamówień publicznych i realizacji oraz rozliczania robót w zamówieniach publicznych.

Wykonanie przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia powinien być wykonany z uwzględnieniem wszystkich uwarunkowań podanych w niniejszej specyfikacji. Prace związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia muszą być realizowane w uzgodnieniu z innymi wykonawcami. Należy uwzględnić możliwość sukcesywnego udostępnienia frontu robót oraz równoległe wykonanie prac z innymi wykonawcami. Wykonawcy mają obowiązek koordynować realizację prac.

Materiały

Wymagania dotyczące poszczególnych materiałów, ich przechowywania i składowania. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi nadzoru szczegółowych informacji oraz odpowiednich

aprobata technicznych lub świadectw badań laboratoryjnych do zatwierdzenia. Wykonawca powinien dostarczyć i wykorzystać wyłącznie nowe, wcześniej nie używane materiały i elementy konstrukcyjne. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w punktach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Sprzęt

Wymagania dotyczące stosowanego sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zatwierdzonym przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajności sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniami określonymi przez Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inspektora nadzoru nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Transport

Wymagania dotyczące transportu stosowanych materiałów, środków transportu i sposobu transportowania. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych prac i właściwości przewożonych materiałów.

Instalacja

Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie urządzenia podłączone do instalacji odpowiadały normom przedmiotowym. Jeżeli w instalacji współpracują urządzenia różnych producentów, dostawcy tych urządzeń powinni dostarczyć deklaracje producentów w kompatybilności urządzeń lub informacja taka powinna być zawarta w certyfikacie jednostki certyfikującej.

Instalowanie

Postanowienia ogólne. Wykonawca instalacji przed przystąpieniem do robót powinien:

- zapoznać się z projektem i ewentualne uwagi zgłosić jednostce projektowej;
- zapoznać się z dokumentacją instalacji elektroenergetycznych, co, wodno-kanalizacyjnych itp. będących w posiadaniu inwestora, w celu uniknięcia ewentualnych kolizji przy prowadzeniu robót;

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie z dokumentacją

Sporządzoną w taki sposób, aby wykonawca mógł dokonać prawidłowego montażu;

Posiadającą co najmniej rzuty poziome obiektu, przedstawiające przewidziane rodzaje i rozmieszczenie wszystkich urządzeń ; posiadającą schemat blokowy instalacji, pokazującą wzajemne połączenia elementów.

Wykonawca przy prowadzeniu robót powinien:

- stosować się do wskazówek montażowych urządzeń zawartych w projekcie;
- modyfikować założenia projektu technicznego systemu integrującego tylko w uzgodnieniu z projektantem i inwestorem, jeżeli będzie to prowadzić do lepszego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaprojektowany sprzęt;
- modyfikować , w uzgodnieniu z projektantem i inwestorem, konfigurację projektowanego okablowania tak, aby doprowadzić do optymalnego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez projektowany sprzęt;
- wszelkie odstępstwa od dokumentacji uzgadniać z projektantem i osobą pełniącą nadzór inwestorski, którzy powinni dokonywać budowy; odpowiednich wpisów do dziennika
- wszelkie problemy powinny być sygnalizowane projektantowi i osobie prowadzącej nadzór inwestorski, a po ich rozwiązaniu dokumentowane przez naniesienie modyfikacji w egzemplarzu dokumentacji powykonawczej.

Rozmieszczenie urządzeń

Montaż urządzeń należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta(instrukcja powinna być w języku polskim) oraz wymaganiami zawartymi w odpowiednich normach. Należy przestrzegać obowiązujących norm i przepisów dotyczących systemów w zakresie instalacji, konserwacji i obsługi Rozmieszczenie urządzeń powinno być zgodne i sprawdzone z dokumentacją. Wszelkie niezgodności powinny być usuwane w trybie nadzoru autorskiego. Rozmieszczenie urządzeń powinno uwzględniać wszystkie, szczególne zagrożenia jakie mogą wystąpić w czasie eksploatacji budynku. Należy zapewnić dostęp do urządzeń i elementów dla celów konserwacyjnych.

Okablowanie

Kable powinny spełniać wymagania producenta lub dostawcy wyposażenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na obciążalność prądową oraz tłumienie sygnałów danych. W zakresie rodzajów kabli i ich

stosowania należy przestrzegać zaleceń postanowień krajowych. Do wykonania magistral komunikacyjnych oraz wspólnego protokołu transmisji zapewniającego pełną wymiennosc informacji należy użyć przewodu typu FTP4x2x0.5 Informacje dotyczące poszczególnych stosowanych przewodów zawarte są w odpowiednich Projektach Technicznych oraz Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych integrowanych systemów.

Zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym

Wytrzymałość mechaniczna kabli powinna być adekwatna do sposobu i miejsca montażu. W razie potrzeby należy zastosować środki dodatkowej ochrony mechanicznej.

Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi

W celu uniknięcia uszkodzeń, zakłóceń urządzeń (włącznie z okablowaniem) nie powinny być instalowane w miejscach, w których mogą wystąpić wysokie poziomy zaburzeń elektromagnetycznych. Gdy takie rozwiązanie nie jest możliwe, należy zastosować odpowiednie środki ochrony przed wpływami zaburzeń elektromagnetycznych.

Układanie kabli

Okablowanie powinno być wykonane zgodnie z przepisami krajowymi. Wielkość tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych lub uchylnych pokryw. Kable zasilające i sygnałowe instalacji systemu powinny być tak prowadzone, aby uniknąć niekorzystnych wpływów na instalację. Czynniki jakie należy wziąć pod uwagę to:

- zakłócenia elektromagnetyczne o poziomach uniemożliwiających poprawną pracę;
- możliwość uszkodzenia przez pożar;
- możliwość uszkodzenia mechanicznego, włącznie z uszkodzeniami, które mogą spowodować zwarcia pomiędzy kablami systemowymi a kablami innych instalacji;
- uszkodzenia powstałe przy konserwacji innych instalacji.

W razie potrzeby, kable instalacji należy oddzielić od innych kabli za pomocą izolacji lub uziemionych korytek kablowych lub przez zastosowanie odpowiedniego dostępu.

Wszystkie kable i inne części metalowe instalacji powinny być skutecznie oddzielone od metalowych części instalacji odgromowej. Zabezpieczenia przed przepięciami powinny być zgodne z postanowieniami krajowymi.

Kable, łączące wzajemnie elementy instalacji, same stanowią ważną część instalacji i jest szczególnie istotne, aby były zabezpieczone przed zakłóceniami. Dwa główne źródła takich zakłóceń to:

- niewłaściwe włączenie, połączenie lub inne pomyłki, występujące często przy włączaniu innych instalacji;
- zakłócenia elektryczne, powodowane bliskością innych kabli elektroenergetycznych lub sygnałowych dużej

mocy

-

3. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym /Dz. U. z 2003 r., Nr 80, poz. 717 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. 2006 Nr 156, poz. 1118/
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych /Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 881 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji /Dz. U. Nr 169, poz. 1386 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji /Dz. U. Nr 55, poz. 250 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 9 lipca 2003 r. o gwarancji zapłaty za roboty budowlane /Dz. U. Nr 180, poz. 1758/
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej /tekst jednolity: Dz. U. 2002, Nr 147 poz. 1229 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne /Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody /Dz. U. Nr 92, poz. 880 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach /Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /tekst jednolity Dz. U. 2006 Nr 80, poz. 563/
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych /Dz. U. 2003 Nr 121, poz. 1139 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej /Dz.U. Nr 121, poz. 1137/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2003 r. w sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórek oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1131/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym /Dz. U. Nr 198, poz. 2041/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania /Nr 249 poz. 2497/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 maja 2004 r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych



wprowadzonych do obrotu /Dz. U. Nr 130, poz. 1387/

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania /Dz.U. Nr 237, poz. 2375/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE /Dz. U. 2002 Nr 209, poz. 1779/
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą /Dz. U. Nr 241, poz.2077/
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań , jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /tekst jednolity: Dz. U. 2003, Nr 169, poz. 1650/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzającego zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi /Dz. U. Nr 151, poz. 1256/
- Rozporządzenie 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. Nr 108, poz. 953/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1126/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym /Dz. U. Nr 130 poz. 1389 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1130/
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko /Dz. U. Nr 267 , poz. 2573, z późn. zm./



- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego /Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego /Dz. U. Nr 138, poz. 1554/
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych obowiązujących w budownictwie /Dz. U. Nr 25, poz. 133 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Ochrony środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu /Dz. U. Nr 55, poz. 355 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Ochrony środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku /Dz. U. Nr 66, poz. 436 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz ZUDP /Dz. U. Nr 38, poz. 445 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością, na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę /Dz. U. Nr 120, poz. 1127/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1133).
- Rozporządzenie 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. 2002 r. Nr 108 poz. 953/
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. 2006 r. Nr 83 poz. 578/
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi /M.P. 1996 Nr 19 poz. 231/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego /Dz. U. 2003 r. Nr 120 poz. 1134/
- PN-90/B-03200: Konstrukcje stalowe. Obciążenia budowli: (lub równoważna)
- PN-82/B-02000: Zasady ustalania wartości. (lub równoważna)
- PN-82/B-02001: Obciążenia stałe (lub równoważna).
- PN-82/B-02003: Obciążenia zmienne technologiczne (lub równoważna).

- PN-77/B-02011: Obciążenia wiatrem (lub równoważna).
- PN-80/B-02000/Az1 : Obciążenia śniegiem (lub równoważna).
- PN-82/B-02004 : Obciążenia pojazdami (lub równoważna).
- PN-65/B-50505 : Rusztowania budowlano-montażowe robocze, metalowe, nieruchome, stojakowe. Wymagania i badania techniczne i eksploatacja (lub równoważna).
- PN-70/9082-03 : Rusztowania na kółkach. Wymagania techniczne wykonania i odbioru (lub równoważna).
- PN-86/E-05003/01: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - wymagania ogólne(lub równoważna).
- PN-IEC 61024-1: 2001: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - zasady ogólne(lub równoważna).
- PN-IEC 60364-5-56:1999 : Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż i wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa (lub równoważna).
- PN-IEC 60364-4-43:1999: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami (lub równoważna).
- PN-IEC 60364-5-525 : Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności i przewodów i kabli (lub równoważna).
- PN-92/E05009/41: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa (lub równoważna).
- PN-IEC 60364-6-61:2000 : Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze (lub równoważna).
- PN-80/C-89205 : Rury z nieplastycznego polichlorku winylu (lub równoważna).
- PN-83/E-06305: Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania(lub równoważna).
- PN-85/E-02033 : Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym(lub równoważna).
- PN-E-08350-14 : Systemy sygnalizacji pożarowej . Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji (lub równoważna).
- PN-70/B-02852 : Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Obliczanie obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru (lub równoważna).
- PN-82/B-02403 : Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne (lub równoważna).
- PN-EN 12831:2006 : Obliczanie zapotrzebowania mocy (lub równoważna).
- PN-B-03406:1994 : Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³ (lub równoważna).
- PN-82/B-02402 : Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach (lub równoważna).
- PN-B-02421:2000 : Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń . Wymagania i badania odbiorcze (lub równoważna).
- PN-91/B-02416 : Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania (lub równoważna).
- PN-91/B-02420 : Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych (lub równoważna).
- PN-B-02414:1999 : Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przepionowymi. Wymagania (lub równoważna).

- PN-90/B-01430 : Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia (lub równoważna).
- PN-90/M-75003 : Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania przy odbiorze (lub równoważna).
- PN-90/M-75011: Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe (lub równoważna).
- PN-90/M-75010 : Termostatyczne zawory. Wymagania i badania (lub równoważna).
- PN-91/M-75009 : Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania (lub równoważna).
- PN-92/M-75166 : Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników (lub równoważna).
- PN-91/B-2416 : Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłowniczych. Wymagania (lub równoważna).
- PN-91/B-2419 : Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego. Badania (lub równoważna).
- PN-91/B-2420 : Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania (lub równoważna).
- PN-91/B-02421:2000 : Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń . Wymagania i badania odbiorcze(lub równoważna).
- PN-75/8864-13 : Centralne ogrzewanie. Odstępny grzejników od elementów budowlanych. Wymiary (lub równoważna).
- PN-93/C-04607: Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody (lub równoważna).
- PN-83/B-03430 : Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (lub równoważna).
- PN-83/B-03430/Az3 : Wentylacja w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej (lub równoważna).
- PN-83/B-03430/Az3:2000 : Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania-zmiana do normy (lub równoważna).
- PN-B-02877-4: Instalacje grawitacyjne do odprowadzanie dymu i ciepła (lub równoważna).
- PN-88/B-03433 : Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budownictwie (lub równoważna).
- PN-76/B-03420 : Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lub równoważna).
- PN-EN 12599:2002/AC:2004: Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji (lub równoważna).
- PN-EN 356:2000 : "Szkło w budownictwie. Szyby ochronne. Badania i klasyfikacja odporności na ręczny atak" (lub równoważna).
- PN-EN 357:2005 (U) : "Szkło w budownictwie. Ognioodporne elementy oszkleniowe z przezroczystych lub przejrzystych wyrobów szklanych. Klasyfikacja ognioodporności" (lub równoważna).
- PN-EN 410:2001/A2:2003 : "Szkło w budownictwie. Określenie świetlnych i słonecznych właściwości oszklenia" (lub równoważna).
- PN-EN 673:1999/Apl:2003 : "Szkło w budownictwie. Określenie współczynnika przenikania ciepła "U". Metoda obliczeniowa" (lub równoważna).

- PN-B-13079:1997 : "Szkło budowlane. Szyby zespolone" (lub równoważna).
- PN-EN 1279-1:2005 (U): "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część1: Wymagania ogólne, tolerancje wymiarowe oraz zasady ustalające charakterystykę układu" (lub równoważna).
- PN-EN 1279-2:2004 : "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci" (lub równoważna).
- PN-EN 1279-2:2004/Apl:2005: "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci" (lub równoważna).
- PN-EN 1279-3:2004: "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 3: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące szybkości ubytku gazu oraz tolerancje koncentracji gazu" (lub równoważna).
- PN-EN 1279-4:2004: "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 4: Metody badania fizycznych właściwości uszczelnień obrzeży" (lub równoważna).
- PN-EN 1279-5:2006 (U): " Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 5: Ocena zgodności" (lub równoważna).
- PN-EN 1279-6:2004: "Szkło w budownictwie. Szyby zespolone izolacyjne. Część 6: Zakładowa kontrola produkcji i badania okresowe" (lub równoważna).
- PN-EN 14449:2005 (U): "Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Ocena zgodności/Zgodność wyrobu z normą" (lub równoważna).
- PN-EN ISO 12543-1:2000 : "Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Definicje i opis części składowych" (lub równoważna).
- PN-EN ISO 14438:2005 : "Szkło w budownictwie. Określenie wartości bilansu energetycznego. Metoda obliczeniowa" (lub równoważna).
- PN-EN 50132-2-1:2007: Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach (lub równoważna).
- PN-EN 179:1999/A1:2002: Okucia budowlane. Zamknięcie awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową. Wymagania i metody badań (lub równoważna).
- PN-EN 197-1:2002/A1:2005: Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (lub równoważna).
- PN-EN 516:2006 (U) : Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie (lub równoważna).
- PN-EN 517:2006 (U) : Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające (lub równoważna).
- PN-EN 520:2005 (U): Płyty gipsowo-kartonowe. Definicje, wymagania i metody badań (lub równoważna).
- PN-EN 671-1:2002: Stałe urządzenia gaśnicze. wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z wężyem półsztywnym(lub równoważna).
- PN-EN 681-1:2002: Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających . Część 1: Guma (lub równoważna).



- PN-EN 681-2:2003: Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających . Część 2: Elastomery termo- plastyczne (lub równoważna).
- PN-EN 681-3:2003 : Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających . Część 3: Materiały z gumy porowatej (lub równoważna).
- PN-EN 681-4:2003: Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających . Część 4: Elementy uszczelniające odlewane z poliuretanu (lub równoważna).
- PN-EN 771-1:2006: Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne (lub równoważna).
- PN-EN 771-5:2005/A1:2006; (lub równoważna):
- PN-EN 771-6:2006 (U): Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 5: Elementy murowe z kamienia sztucznego (lub równoważna).
- PN-EN 845-1:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 1: listwy kotwice, 1: Kotwy, wieszaki i wsporniki (lub równoważna).
- PN-EN 845-2:2004 : Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża (lub równoważna).
- PN-EN 845-3:2004 : Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych (lub równoważna).
- PN-EN 934-2:2002/A2:2006(U) : Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność znakowanie i etykietowanie (lub równoważna).
- PN-EN 934-3:2004/AC: 2005 : Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 3: Domieszki do zapraw do murów. Definicje, wymagania, zgodność oznakowanie i etykietowanie (lub równoważna).
- PN-EN 998-1:2004/AC:2006 : Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska (lub równoważna).
- PN-EN 998-2:2004 : Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska (lub równoważna).
- PN-EN 1457:2003/A1:2004: Kominy. Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe. Wymagania i metody badań (lub równoważna).
- PN-EN 1469:2005 : Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty okładzinowe. Wymagania (lub równoważna).
- PN-EN 1504-2:2006 : Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchni betonu (lub równoważna).
- PN-EN 1504-3:2006 (U): Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Naprawy konstrukcyjne I niekonstrukcyjne (lub równoważna).
- PN-EN 1504-4:2006: Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 4 : Łączenie konstrukcyjne (lub równoważna).



- PN-EN 1504-5:2005 (U): Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 5: Beton iniekcyjny (lub równoważna).
- PN-EN 1520:2005 : Prefabrykowane elementy z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze (lub równoważna).
- PN-EN 1856-1:2005: Kominy. Wymagania dla kominów metalowych. Część 1: Części składowe systemów kominowych (lub równoważna).
- PN-EN 1856-2:2006: Kominy. Wymagania dotyczące kominów metalowych. Część 2: Metalowe kanały wewnętrzne i metalowe łączniki (lub równoważna).
- PN-EN 1857:2005/AC:2006 : Kominy. Części składowe. Betonowe kanały wewnętrzne (lub równoważna).
- PN-EN 1858:2005 : Kominy. Część składowe. Kształtki betonowe (lub równoważna).

- PN-EN 10025-1:2005 (U): Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy(lub równoważna).
- PN-EN 10224:2004/A1:2005 (U): Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy (lub równoważna).
- PN-EN 10311:2005 (U) : Połączenia dla rur stalowych i złączek do transportu wody i innych płynów wodnych (lub równoważna).
- PN-EN 10312:2004/A1:2005 (U): Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Warunki techniczne dostawy (lub równoważna).

- PN-EN 12004:2002/A1:2003 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne (lub równoważna).
- PN-EN 12057:2005 : Wyroby z kamienia naturalnego. Elementy modularne. Wymagania (lub równoważna).
- PN-EN 12058:2005 : Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty podłogowe schodowe. Wymagania (lub równoważna).
- PN-EN 12094-1:2006 : Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. . Część 1 : Wymagania i metody badań dotyczące elektrycznych, automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających (lub równoważna)
- PN-EN 12094-2:2004 (U): Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gasniczych gazowych. Część 2: Wymagania i metody badań dotyczące nieelektrycznych automatycznych urządzeń sterujących i opóźniających (lub równoważna).

- PN-EN 12094-3:2004 (U): Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 3: Wymagania i metody badań dotyczące ręcznych urządzeń wyzwalających i zatrzymujących (lub równoważna).
- PN-EN 12094-4:2005 (U) : Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych.



Część 4: Wymagania i metody badań zespołów zaworu zbiornika i ich urządzeń wyzwalających (lub równoważna).

- PN-EN 12094-5:2002: Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 5: Wymagania i metody badań zaworów kierunkowych wysokociśnieniowych i niskociśnieniowych oraz ich urządzeń wyzwalających stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO₂ (lub równoważna)
- PN-EN 12094-6:2002 : Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły do urządzeń gaśniczych gazowych. Część 6: Wymagania i metody badań nieelektrycznych urządzeń blokujących stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO₂ (lub równoważna).
- PN-EN 12094-7:2002/ A1:2005 (U) : Stałe urządzenia gaśnicze Podzespoły do urządzeń Gaśniczych gazowych. Część 7: Wymagania i metody badań dysz stosowanych w urządzeniach gaśniczych na CO₂ (lub równoważna).
- PN-EN 12094-9:2006 : Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 9: Wymagania i metody badań dotyczące specjalnych czujek pożarowych (lub równoważna).
- PN-EN 12094-10:2006: Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 10: Wymagania i metody badań dotyczące manometrów i łączników ciśnieniowych (lub równoważna).
- PN-EN 12094-11:2004 (U): Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 11: Wymagania i metody badań dotyczące mechanicznych urządzeń wazujących(lub równoważna).
- PN-EN 12094-12:2004 (U): Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych (lub równoważna). gazowych. Część 12: Wymagania i metody badań dotyczące pneumatycznych urządzeń alarmowych (lub równoważna).
- PN-EN 12094-13:2005 : Stałe urządzenia gaśnicze. Podzespoły urządzeń gaśniczych gazowych. Część 13: Wymagania i metody badań zaworów zwrotnych (lub równoważna).
- PN-EN 12101-1:2005/A1: 2006 (U) : Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 1: Wymagania techniczne dotyczące kurtyn dymowych (lub równoważna).
- PN-EN 12101-2:2005 : Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych (lub równoważna).
- PN-EN 12101-3:2004/AC: 2005 : Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wentylatorów oddymiających (lub równoważna).
- PN-EN 12101-6:2005 (U) : Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów ciśnieniowych. Zestawy urządzeń (lub równoważna).
- PN-EN 12101-10:2006 (U): Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 10: Źródła energii (lub równoważna).
- PN-EN 13162:2002/AC: 2006 : Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (lub równoważna).
- PN-EN 13163:2004/AC: 2006 : Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (lub równoważna).
- PN-EN 13164:2003/AC: 2006 : Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu

- ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (lub równoważna).
- PN-EN 13165:2003/A2:2005, AC: 2006 : Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (lub równoważna).
 - PN-EN 13166:2003/AC: 2006: Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z pianki fenolowej (PF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (lub równoważna).
 - PN-EN 13167:2003/AC:2006: Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze szkła piankowego(CG) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (lub równoważna).
 - PN-EN 13168:2003/AC:2006 : Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (lub równoważna).
 - PN-EN 13169:2003/AC: 2006 : Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego perlitu (EPB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (lub równoważna).
 - PN-EN 13170:2003/AC: 2006 : Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego korka (ICB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (lub równoważna).
 - PN-EN 13171:2002/AC: 2006 : Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z włókien drzewnych (WF) produkowane fabrycznie. Wymagania (lub równoważna).
 - PN-EN 13964:2005 : Sufity podwieszane. Wymagania i metody badań (lub równoważna).
 - PN-EN 13967:2005 (U) : Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej elementów podziemnych. Definicje i właściwości (lub równoważna).
 - PN-EN 13969:2005 (U) : Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej elementów podziemnych. Definicje i właściwości (lub równoważna).
 - PN-EN 13970:2005 (U) : Elastyczne wyroby wodochronne. Asfaltowe warstwy regulacyjne pary wodnej. Definicje i właściwości (lub równoważna).

 - PN-EN 13978-1:2005 (U) : Prefabrykaty z betonu. Prefabrykowane garaże betonowe. Część 1: Wymagania dla żelbetowych garaży monolitycznych lub składających się z pojedynczych sekcji o rozpiętości i pomieszczenia (lub równoważna).
 - PN-EN 13984:2005 (U) : Elastyczne wyroby wodochronne. Warstwy regulacyjne pary wodnej z tworzyw sztucznych i kauczuku. Definicje i właściwości (lub równoważna).
 - PN-EN 13986:2006: Płyty drewnopochodne stosowane w budownictwie. Właściwości, ocena zgodności i znakowanie (lub równoważna).
 - PN-EN 14041:2006 : Elastyczne, włókiennicze i laminowane pokrycia podłogowe. Właściwości zasadnicze (lub równoważna).
 - PN-EN 14063-1:2005 : Materiały i wyroby do izolacji cieplnej. Wyroby z lekkiego kruszywa z pęczniejących surowców ilastych (LWA) formowane in situ. Część 1: specyfikacja wyrobów w postaci niezwiązanej przed zamontowaniem (lub równoważna).

- PN-EN 14080:2006 : Konstrukcje drewniane. Drewno klejone warstwowo. Wymagania (lub równoważna).
- PN-EN 14081-1:2006 (U): Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym . Część 1: Wymagania ogólne (lub równoważna).
- PN-EN 14188-1:2005 (U) I: Wypełniacze złączy i zalewy. Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco (lub równoważna).
- PN-EN 14188-2:2005 (U) : Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 2: Specyfikacja zalew na zimno (lub równoważna).
- PN-EN 14188-3:2006 (U) : Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 3: Wymagania dla prefabrykowanych złączy (lub równoważna).
- PN-EN 14190:2005 (U) : Wyroby przetworzone z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań (lub równoważna).
- PN-EN 14195:2005 (U) : Elementy szkieletowej konstrukcji stalowej dla systemów z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań (lub równoważna).
- PN-EN 14209:2006 (U) : Wstępnie formowane gzymsy z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań (lub równoważna).
- PN-EN 14216:2005: Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji (lub równoważna).
- PN-HD 60364-7-712:2007; : Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania (lub równoważna).
- PN-EN 61173:2002;: Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik (lub równoważna).
- PN - B - 02025:2001;: Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych (lub równoważna).
- PN-86/E-05003/01; : Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - wymagania ogólne (lub równoważna).
- Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4: (wraz z późniejszymi zmianami). Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru - strefa klimatyczna dla Polski, kat terenu III i IV, (lub równoważna).
- Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3: (wraz z późniejszymi zmianami). Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem - strefa klimatyczna dla Polski (lub równoważna).
- PN-80/B-02010/Az1: obciążenia w obliczeniach statycznych – obciążenia śniegiem (lub równoważna).
- PN-76/B-03420: Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi. Uwzględniając II oraz III strefę klimatyczną Polski (lub równoważna).

Pojęcia związane, wg normy PN-HD 60364-7-712 lub równoważna:

- **Ogniwo PV** - najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na



światło takie jak promieniowanie słoneczne.

- **Moduł PV** - najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV.
- **Łańcuch PV** - obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego.
- **Skrzynka połączeniowa kolektora PV** - (SolarBox) obudowa w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia.
- **Przewód główny DC systemu PV** - przewód łączący skrzynkę PV z połączeniową generatora zaciskami DC falownika PV
- **Falownik PV** - urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny, przekazujące energię do sieci.
- **Inwerter PV** - urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny, nie przekazujące wyprodukowanej energii do sieci energetycznej. STC, Standard Test Conditions STC (Standard Test Conditions) w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m², przy temperaturze 25C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3.
- **NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)** - jest zdefiniowane jako temperatura osiągnięta przez pojedyncze ogniwo PV w układzie bez obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków : - promieniowanie na powierzchnię Ogniwa PV = 800 W/m² -temperatura powietrza = 20°C -prędkość wiatru = 1 m/s -sposób montaż u = nie zasłonięta tylna część panelu
- **Sprawność systemów solarnych (n%)** - Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m² (jednego metra kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000w/m², temp. 25c). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza.
- **Różne technologie PV** (mono- polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200Wp wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii produkcji PV.

4. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
2. Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem.
3. Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych
4. Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanych, z obowiązującymi i zalecanymi normami, przepisami opracowaniami SEP
5. Prace wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych.
6. Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi, a uzgodnione zmiany wprowadzać wpisem do

dokumentacji technicznej i dziennika budowy.

7. W trakcie wykonywania instalacji wykonywać na bieżąco pomiary, a po wykonaniu przeprowadzić szczegółowe pomiary. Wyniki pomiarów wpisać do protokołu pomiarowego.
8. Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów
9. Prace wykonawcze skoordynować z pozostałymi branżami.
10. Miejsca montażu, typy opraw oświetleniowych oraz osprzętu elektroinstalacyjnego uzgodnić w porozumieniu z projektantem głównym budynku i inwestorem oraz sprawdzić zgodność lokalizacyjną z obowiązującym projektem aranżacji wnętrz (sufitów podwieszanych).
11. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego wyposażać w autonomiczne moduły zasilające 2h. Do opraw należy doprowadzić dodatkowy obwód z kontrolą napięcia.
12. Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.
13. Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować ..
14. Oferent korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nie ujęte w którejkolwiek części opracowania projektowego lub kosztorysowego, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji elektrycznych.
16. W przypadku stwierdzenia nieścisłości lub niekompletności instalacji zawartych w opracowaniu projektowym stanowiącego podstawę do wyceny należy wystąpić do inwestora o wyjaśnienie lub uzupełnienie.
17. Podane w koncepcji wartości uzyskanych mocy oraz zysków energetycznych są wartościami szacunkowymi, możliwymi do otrzymania w warunkach STC (ang. „standard test conditions”). Wartości te, uzyskuje się w warunkach laboratoryjnych, natomiast w warunkach rzeczywistych mogą się one nieznacznie różnić. Wynika to z faktu, iż w warunkach klimatycznych Polski występuje duże zróżnicowanie natężenia promieniowania słonecznego w zależności od pory roku.

