

## **PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY**

### **NAZWA ZAMÓWIENIA:**

Roboty budowlane polegające na zaprojektowaniu, wykonaniu i podłączeniu do sieci instalacji fotowoltaicznych rozmieszczonych na dachach budynków i gruntach Szpitala Specjalistycznego im. Jana Pawła II w Nowym Targu

### **ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:**

Budynki B, C, D, H oraz teren przy kotłowni Szpitala Specjalistycznego im. Jana Pawła II w Nowym Targu położonego na 19634, 19632/1 Obręb nr 0001 gm. Nowy Targ, pow. Nowotarski, woj. małopolskie

### **ZAMAWIAJĄCY:**

Podhalański Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II  
ul. Szpitalna 14  
34-400 Nowy Targ

### **KODY WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ – CPV:**

71220000-0	Usługi projektowania architektonicznego
71232310-0	Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
45000000-7	Roboty budowlane
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45453000-7	Roboty remontowe i renowacyjne
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych
09332000-5	Instalacje słoneczne
09331200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne

Nowy Targ, styczeń 2019 r.

## Spis treści

<b>SPIS TREŚCI.....</b>	<b>2</b>
<b>I CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>3</b>
1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	3
1.1 <i>Charakterystyczne parametry określające przedmiot zamówienia .....</i>	3
1.2 <i>Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....</i>	4
1.3 <i>Właściwości funkcjonalno – użytkowe.....</i>	4
2 OPIS WYMAGAŃ 5	
2.1 <i>Przygotowanie dokumentacji .....</i>	5
2.2 <i>Przygotowanie terenu budowy, prowadzenie budowy.....</i>	6
2.3 <i>Moduły fotowoltaiczne.....</i>	9
2.4 <i>Inwertery 10</i>	
2.5 <i>Konstrukcje wsporcza .....</i>	11
2.6 <i>Rozdzielnice DC.....</i>	11
2.7 <i>Rozdzielnice pośredniczące AC .....</i>	12
2.8 <i>Okablowanie strony DC .....</i>	12
2.9 <i>Okablowanie strony AC.....</i>	13
2.10 <i>Komunikacja, monitoring, sterowanie.....</i>	13
2.11 <i>Stacja pogodowa .....</i>	13
2.12 <i>Pomiary energii wytworzonej i oddanej .....</i>	14
2.13 <i>Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieceniowa (EAZ) .....</i>	14
2.14 <i>Ochrona przeciwporażeniowa, odgromowa, przepięciowa.....</i>	15
2.15 <i>Zagospodarowanie terenu.....</i>	15
2.16 <i>Wymagania odbioru prac.....</i>	15
<b>II CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO – UŻYTKOWEGO .....</b>	<b>16</b>
1 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW. 16	
2 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE. . 16	
3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM. .... 16	
4 WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW..... 20	

## **I Część opisowa**

### **1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia**

#### **1.1 Charakterystyczne parametry określające przedmiot zamówienia**

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe prace projektowe oraz budowlane związane z zamierzeniem budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy ok. 546 kWp wraz z przyłączeniem do istniejącej sieci wewnętrznej obiektu tj.:

1. Uzyskanie warunków przyłączenia do Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. oddział w Krakowie.
2. Wykonanie projektu budowlanego wraz z wszelkimi uzgodnieniami i uzyskaniem pozwolenia na budowę przedmiotowej instalacji w branży:
  - a. elektrycznej,
  - b. konstrukcyjno – budowlanej.
3. Wykonanie projektu wykonawczego wraz z wszelkimi uzgodnieniami (m. in. z TAURON Dystrybucja S.A.) w branży:
4. Budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 546 kWp obejmującej:
  - a. Dostawę i montaż konstrukcji wsporczych pod moduły fotowoltaiczne,
  - b. Dostawę i montaż modułów fotowoltaicznych,
  - c. Dostawę, montaż i konfigurację inwerterów fotowoltaicznych,
  - d. Dostawę i montaż okablowania i zabezpieczeń,
  - e. Budowę ogrodzenia terenu,
  - f. Dostawę, montaż i konfigurację systemu monitorowania,
  - g. Dostawę, montaż i konfigurację stacji pogodowej.
5. Przygotowanie i złożenie wniosku o promesę koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej.
6. Przygotowanie i złożenie wniosku o koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej.
7. Przygotowanie i uzgodnienie z TAURON Dystrybucja S.A. instrukcji współpracy instalacji fotowoltaicznej z OSD.

Przedmiotowa instalacja będzie zlokalizowana na dachach budynków B, C, D, H oraz na terenie przy kotłowni Szpitala Specjalistycznego im. Jana Pawła II w Nowym Targu położonego na działkach 19634 , 19632/1 Obręb nr 0001 gm. Nowy Targ, pow. Nowotarski, woj. małopolskie.

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji przetargowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz. U. nr 202 /2004 r. poz. 2072. z późniejszymi zmianami). Tekst jednolity Dz. U. z 2013, poz. 1129.

Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców.

Przedmiotowa instalacja będzie zlokalizowana na dachach i gruntach należących do Podhalańskiego Szpitala Specjalistycznego im. Jana Pawła II w Nowym Targu.

Instalacje fotowoltaiczne będą zlokalizowane na następujących obiektach:

*Tabela I.1 Zestawienie obiektów, szacunkowa ilości modułów oraz mocy instalacji fotowoltaicznej*

Lp.	OBIEKT	IŁOŚĆ MODUŁÓW	MOC DC (kWp)
1	Budynek B	206	54,59
2	Budynek C	103	27,29
3	Budynek D	206	54,59
4	Budynek H	91	24,12
5	Kotłownia	1454	413,4
6	RAZEM	2060	545,9

Przedmiotowa instalacja fotowoltaiczna powinna być oparta na technologii modułów polikrystalicznych/monokrystalicznych. Instalacja powinna działać w trybie on-grid z możliwością regulacji współczynnika mocy oraz mocy czynnej na wyjściu.

## **1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

Podhalański Szpital Specjalistyczny w Nowym Targu jest przyłączony do Operatora Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie. Szpital posiada dwa przyłącza o napięciu 15 kV o mocach umownych odpowiednio: 400 kW i 400 kW. W 2014 roku zużycie energii elektrycznej wyniosło 3 571,889 MWh.

## **1.3 Właściwości funkcjonalno – użytkowe**

Przedmiotowe zamówienie obejmuje cały zakres prac niezbędnych do wykonania i odbioru robót budowlanych oraz przeprowadzenia rozruchu technologicznego kompletnych instalacji

fotowoltaicznych wraz z przekazaniem ich do eksploatacji. Zamówienie obejmuje uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego TAURON Dystrybucja S.A.

Wykonane instalacje fotowoltaiczne powinny charakteryzować się wysokim poziomem technicznym i technologicznym oraz bezawaryjnością pracy.

## **2 Opis wymagań**

### **2.1 Przygotowanie dokumentacji**

W ramach wykonania przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, wykonawca sporządzi kompletny projekt budowlany zawierający branżę elektryczną, konstrukcyjno – budowlaną oraz projekt zagospodarowania terenu, obejmujący:

1. Koncepcję proponowanych rozwiązań technologicznych zaakceptowanych przez zamawiającego przed podjęciem dalszych prac,
2. Ekspertyzę konstrukcyjno – budowlaną dachów poszczególnych budynków na których planowana jest budowa instalacji fotowoltaicznych,
3. Badania geologiczne gruntów objętych zamierzeniem inwestycyjnym,
4. Projekt budowlany obejmujący:
  - a. Branżę elektryczną,
  - b. Branżę konstrukcyjno – budowlaną,
  - c. Plan zagospodarowania terenu.
5. Projekt wykonawczy obejmujący:
  - a. Branżę elektryczną,
  - b. Branżę konstrukcyjno – budowlaną,
  - c. Plan zagospodarowania terenu.
6. Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót,
7. Instrukcję ruchu i eksploatacji instalacji,
8. Harmonogram realizacji inwestycji,
9. Dokumentację powykonawczą instalacji,
10. Operat powykonawczy wraz z inwentaryzacją geodezyjną oraz protokołami z pomiarów i sprawdzeń odbiorczych,
11. Zapewnienie nadzoru autorskiego przez cały okres trwania realizowanej inwestycji na bazie sporządzonego projektu,
12. Wszelkie inne roboty budowlane, towarzyszące, wymagane przy realizacji inwestycji.

Projekt budowlany oraz projekt wykonawczy powinien być przedłożony do akceptacji Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Każda z wyżej wymienionej dokumentacji powinna zostać sporządzona w następującej formie:

1. Na piśmie w 5 egzemplarzach,
2. W wersji elektronicznej na płycie CD lub innym nośniku elektronicznym np. pendrive w formie plików:
  - a. Nieedytowalnych (.pdf),
  - b. Edytowalnych (.dwg lub .dxf, oraz .doc).

## **2.2 Przygotowanie terenu budowy, prowadzenie budowy**

Do wykonawcy należy przygotowanie, organizacja oraz późniejsze administrowanie placem budowy. Podczas wykonywania robót Wykonawca jest zobowiązany do należytego przygotowania placu budowy i takiej organizacji prac, aby zminimalizować uciążliwości związane z realizacją przedmiotu zamówienia.

Wykonawca przez cały okres realizacji inwestycji jest odpowiedzialny za: sprzątanie, bieżący wywóz śmieci, odpadów oraz należyte przygotowanie placu budowy obejmujące:

1. Umieszczenie tablic informacyjnych oraz ostrzegawczych oraz utrzymanie ich w dobrym stanie przez cały czas trwania budowy,
2. Ogrodzenie placu budowy
3. Doprowadzenie niezbędnych mediów,
4. Organizacja zaplecza budowy.

Wykonawca na swój koszt dokona:

1. Organizacji placu budowy,
2. Ubezpieczenia budowy
3. Podłączenia niezbędnych do realizacji budowy mediów (wody, energii elektrycznej, węzłów sanitarnych) i poniesie koszty ich użytkowania,

Wytyczne w zakresie prowadzenia robót:

1. Wykonawca ma obowiązek złożyć właściwym miejscowo organom administracyjnym: wnioszek o wydanie dziennika budowy oraz zawiadomienie o zamierzonym terminie rozpoczęcia budowy,

2. Realizowane przez wykonawcę prace budowlane w ramach przedmiotowej inwestycji powinny zostać wykonane zgodnie z aktualnymi przepisami Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zm.
3. Wykonawca ma obowiązek przechowywać na terenie budowy dziennik budowy oraz dokonywać do niego wpisów przez osoby uprawnione i zobowiązane prawem do dokonywania wpisów,

Odbiór robót zanikowych powinien być realizowany protokolarnie przy udziale Inspektora nadzoru inwestorskiego.

1. Wykonawca ma obowiązek na bieżąco zgłaszać Zamawiającemu i Inspektorowi nadzoru gotowości do odbioru:
  - a. robót zanikowych i ulegających zakryciu,
  - b. robót częściowych - zgodnie opracowanym harmonogramem rzeczowo-finansowym,
  - c. całości przedmiotu inwestycji.
2. Wykonawca ma obowiązek zatrudnić do realizacji inwestycji kierownika budowy oraz kierownika robót elektrycznych w branżach: konstrukcyjno – budowlanej oraz elektrycznej.
3. Kierownik budowy winien przebywać na budowie lub być osiągalny na żądanie,
4. Wykonawca ma obowiązek uczestniczyć w spotkaniach Rady Budowy,

### **2.2.1 Materiały**

Wszystkie materiały budowlane zastosowane przez Wykonawcę powinny:

1. Być fabrycznie nowe i wolne od wad.
2. Być zgodne z kryteriami technicznymi określonymi w polskich normach lub aprobatami technicznymi, o ile dla danego wyrobu nie ustalono Polskiej Normy oraz zgodne z właściwymi przepisami i dokumentami technicznymi
3. Odpowiadać wymaganiom i co do jakości wymaganiom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie określonymi w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, Ustawie z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku oraz Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego.

4. Być zgodnie z projektem wykonawczym zatwierdzonym przez Zamawiającego, zapisami PFU, ofertą Wykonawcy, oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego oraz autorskiego.

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów na plac budowy. Możliwe jest zastosowanie materiałów innych producentów z zachowaniem wymaganych parametrów i nie gorszej jakości niż zaprojektowane, jednakże każdorazowo należy uzyskać akceptację ich zastosowania przez Inspektora Nadzoru oraz Zamawiającego.

Wykonawca ma obowiązek na bieżąco dostarczać do akceptacji Inspektora nadzoru inwestorskiego oraz Zamawiającego wnioski materiałowe wraz z niezbędnymi atestami, deklaracjami zgodności, DTR, oraz instrukcji obsługi i innych dokumentów pozwalających na ocenę właściwości i parametrów elementów składowych przedmiotu inwestycji.

### **2.2.2 Wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej**

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać na terenie placu budowy oraz w pomieszczeniach socjalnych i magazynowych sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany na podstawie odpowiednich przepisów. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca przestrzegać będzie zapisów Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

### **2.2.3 Wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy**

Wykonawca ma obowiązek prowadzić prace zgodnie z aktualnymi przepisami w zakresie BHP. Przed przystąpieniem do robót budowlanych wykonawca ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) i przedłożyć go do weryfikacji Zamawiającemu i Inspektorowi nadzoru budowlanego. Realizacja prac powinna odbywać się zgodnie z przepisami prawnymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych powinny być prowadzone zgodnie z zasadami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.



## 2.3 Moduły fotowoltaiczne

W instalacjach fotowoltaicznych należy zastosować polikrystaliczne/monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne o mocy zapewniającej realizację budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy co najmniej 546 kWp zgodnie z koncepcją rozmieszczenia modułów – załączniki od 1 do 5 zastosowano moduły fotowoltaiczne o mocy 265 Wp.

Moduły fotowoltaiczne powinny być trwałe, wydajne i wolne od korozji. Zastosowane moduły fotowoltaiczne powinny zapewnić uzyski energetyczne zarówno w bezpośrednim świetle słonecznym, jak również w świetle rozproszonym.

Zastosowane moduły fotowoltaiczne powinny mieć solidną i trwałą konstrukcję, odporne na znaczne obciążenia mechaniczne. Moduły fotowoltaiczne muszą cechować się następującymi gwarancjami i certyfikatami:

Tab. 1 Minimalne podstawowe parametry modułów fotowoltaicznych

Lp.	Parametr	Wartość
1	Typ ogniw	Ogniwa krzemowe polikrystaliczne/monokrystaliczne
2	Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 16,3%
3	Współczynnik temperaturowy Pmpp	Nie większy niż -0,42 %/°C
4	Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 20A
5	Konstrukcja ramy	Aluminiowa
6	Odporność na efekt PID (zgodnie z IEC 62804-1:2015) potwierdzona certyfikatem	Tak
7	Współczynnik wypełnienia FF <sup>1</sup>	Nie mniejszy niż 0,75
8	Możliwość współpracy z falownikami beztransformatorowymi	Tak
9	Tolerancja mocy	Dodatnia
10	Flash test	Wymagany dla każdego modułu w formie pliku excel oraz papierowej
11	EL test	Wymagany dla każdego modułu w formie pliku excel oraz papierowej
12	Wytrzymałość mechaniczna	Nie mniejsza niż 5400 Pa
13	Spełnienie wymagań norm potwierdzone certyfikatem	IEC 61215:2005 (klasa A) IEC 61730
14	Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 12 lat
15	Gwarancja liniowa na moc	Nie krótsza niż 25 lat
16	Roczny, liniowy spadem mocy	Nie większy niż 0,8%/rok

<sup>1</sup> Współczynnik wypełnienia modułów fotowoltaicznych (FF) określony jako:  $FF = \frac{V_{mpp} \cdot I_{mpp}}{V_{oc} \cdot I_{sc}}$

## 2.4 Inwertery

W instalacjach należy zastosować trójfazowe beztransformatorowe falowniki fotowoltaiczne stringowe.

Parametry jakościowe inwertera muszą być zgodne z parametrami jakościowymi zawartymi w IRiESD lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego TAURON Dystrybucja S.A.

W przypadku, gdy strona AC (DC) inwertera nie jest wyposażona w ograniczniki przepięć II lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12), należy w nie wyposażyć skrzynki przyłączeniowe AC (DC).

W przypadku, gdy strona AC inwertera nie jest wyposażona w ograniczniki przepięć II lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12), należy w nie wyposażyć skrzynki przyłączeniowe DC.

Falowniki należy zainstalować pod konstrukcjami wsporczymi (dla instalacji gruntowej) oraz w pomieszczeniu technicznym jednego z budynku zlokalizowanych bezpośrednio pod dachem (dla instalacji dachowych).

Falowniki mają mieć możliwość pracy ze zmiennym współczynnikiem mocy oraz zmienną mocą znamionową regulowaną na polecenie operatora/inwestora z poziomu systemu dyspozytorskiego.

Tab. 1 Minimalne podstawowe parametry falowników fotowoltaicznych

Lp.	Parametr	Wartość
1	Typ	Beztransformatorowy
2	Ilość faz	3
3	Europejski współczynnik sprawności	Większa niż 97,8%
4	Stopień ochrony	Co najmniej IP65
5	Współczynnik THD	Mniejszy niż 3%
7	Możliwość zmiany współczynnika mocy (cos fi)	Tak
8	Możliwość sterowania mocą	Tak
10	Medium transmisji danych	RS485, Ethernet
11	Zakres temperatur pracy	Co najmniej -25°C ÷ +50 °C
12	Wbudowany rozłącznik DC	Tak
13	Kontrola izolacji	Tak
14	Zabezpieczenie przeciw pracy wyspowej	Tak
15	Zgodność z normami: IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727,	Tak
16	Gwarancja na produkt	Co najmniej 7 lat

## 2.5 Konstrukcje wsporcza

Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane z elementów trwałych, odpornych na korozję zapewniających długą żywotność ich użytkowania.

1. Producent konstrukcji wsporczej musi spełniać wymagania normy PN-EN 1090-1+A1:2012
2. Dopuszcza się stosowanie elementów wykonanych jedynie z:
  - a. Aluminium
  - b. Stali nierdzewnej materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunek A2 (lub lepszy)
  - c. Stali ocynkowanej ogniowo.

Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności nie mniejszą niż C3. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 20-letnią odporność na korozję.

3. Nie dopuszcza się cięcia lub nawiercania profili na placu budowy.

Instalacje należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla odpowiednich stref obciążenia wiatrem i śniegiem.

### 1. Instalacja dachowa

Konstrukcja wsporcza zainstalowana na dachu powinna być dostosowana do istniejącego poszycia dachu - dach membranowy, w taki sposób, aby nie naruszyć jej własności użytkowych.

Rodzaj instalowanej konstrukcji powinien być uprzednio uzgodniony z Zamawiającym oraz Inspektorem Nadzoru. Konstrukcje w układzie jednorzędowym, poziomym powinny być rozmieszczone w sposób maksymalnie wykorzystujący potencjał dachu oraz uwzględniający przejścia rewizyjne pomiędzy rzędami modułów.

### 2. Instalacja gruntowa

Zastosować konstrukcje wsporczą dwupodporową wbijaną w ziemię złożoną ze stołów montażowych dwurzędowych w układzie poziomym lub pionowym. W miejscach, gdzie nie ma możliwości wykonania palowania (instalacje podziemne) należy zastosować konstrukcję przykręcaną do płyt betonowych.

## 2.6 Rozdzielnice DC

Moduły fotowoltaiczne należy połączyć z falownikami fotowoltaicznymi z wewnątrz obudowy termoutwardzalnej odpornej na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne. Rozdzielnice należy

montować w miejscach osłoniętych od bezpośredniego działania promieniowania słonecznego np. pod konstrukcjami wsporczymi instalacji.

Pomiędzy modułami fotowoltaicznymi należy zamontować rozdzielnicę DC wyposażoną we wkładki bezpiecznikowe DC o charakterystyce gPV montowane na podstawach bezpiecznikowych lub w rozłącznikach bezpiecznikowych oraz ograniczniki przepięć typu I lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12). Rozdzielnice powinny mieć dopuszczenie do stosowania w instalacjach stałoprądowych.

Zamawiający dopuszcza rezygnację z montażu rozdzielnic DC, w przypadku, gdy falownik jest wyposażony we wkładki bezpiecznikowe (lub liczba stringów połączonych równolegle za zewnątrz lub wewnątrz falownika jest mniejsza niż 2) oraz ograniczniki przepięć strony DC typu I lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12).

Wszystkie rozdzielnice należy wyposażyć w zamki.

Na elewacji każdej rozdzielnicy należy zamieścić trwałe oznaczenie odporne na warunki atmosferyczne, które umożliwi identyfikację rozdzielnicy zgodnie z dokumentacją projektową.

## **2.7 Rozdzielnice pośredniczące AC**

Inwertery fotowoltaiczne należy połączyć z rozdzielnicami pośredniczącymi wykonanymi z obudowy termoutwardzalnej odpornej na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne. Rozdzielnice należy montować w miejscach osłoniętych od bezpośredniego działania promieniowania słonecznego np. pod konstrukcjami wsporczymi instalacji. Rozdzielnice należy wyposażyć w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe oraz ograniczniki przepięć typu II lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12).

Wszystkie rozdzielnice należy wyposażyć w zamki.

Na elewacji każdej rozdzielnicy należy zamieścić trwałe oznaczenie odporne na warunki atmosferyczne, które umożliwi identyfikację rozdzielnicy zgodnie z dokumentacją projektową.

W każdej rozdzielnicy na drzwiach należy umieścić zalaminowany schemat ideowy instalacji.

Na elewacji każdej rozdzielnicy zamieścić oznaczenie informujące o zasilaniu z instalacji fotowoltaicznej zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712, rysunek 712.514.101.

## **2.8 Okablowanie strony DC**

Kable stałoprądowe należy prowadzić pod modułami fotowoltaicznymi. Zabronione jest tworzenie pętli na połączeniach tworząc tzw. antenę. Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędach należy wykonać za pomocą kabli DC dołączonych do skrzynki przyłączeniowej każdego modułu fotowoltaicznego. Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a

falownikiem fotowoltaicznym oraz połączenia pomiędzy poszczególnymi rzędami modułów fotowoltaicznych, należy wykonać za pomocą dedykowanego kabla solarnego. Zakończenia przewodów wykonać za pomocą konektorów solarnych MC-4. Stosowane kable powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne. Do łączenia przewodów używać jedynie opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Luźne fragmenty przewodów m.in. przy wejściu na falownik należy zabezpieczyć rurami osłonowymi elastycznymi odpornymi na działanie warunków atmosferycznych w tym UV.

## **2.9 Okablowanie strony AC**

Kable od falowników do rozdzielnic pośredniczących oraz od rozdzielnic pośredniczących do istniejących rozdzielnic prowadzić bezpośrednio w ziemi (dla instalacji gruntowych) oraz na przygotowanych przez Wykonawcę trasach kablowych (w budynkach). W przypadku skrzyżowania z istniejącymi instalacjami gruntowymi stosować rury osłonowe oraz zasady zgodne z normą SEP N SEP-E-004:2014. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Wszystkie kable powinny posiadać żyły miedziane.

## **2.10 Komunikacja, monitoring, sterowanie**

Instalacje fotowoltaiczną należy wyposażyć w niezależny system monitorujący i zarządzający pracą instalacji fotowoltaicznej.

Podstawowe parametry układu:

1. Dostęp do pomiarów za pomocą przeglądarki internetowej oraz lokalnie,
2. Akwizycja danych pomiarowych,
3. Możliwość wizualizacji danych pomiarowych z poziomu przeglądarki oraz lokalnie,
4. Sygnalizacja alarmów i błędów falowników,
5. Możliwość sterowania mocą czynną współczynnikiem mocy  $\cos \phi$ .

Przewody komunikacyjne do falowników fotowoltaicznych należy układać w rurach osłonowych giętkich odpornych na warunki atmosferyczne i UV z zapasem 50%, umożliwiającym dołożenie kolejnych przewodów komunikacyjnych.

## **2.11 Stacja pogodowa**

W ramach przedmiotowej inwestycji Wykonawca dostarczy, zainstaluje i skonfiguruje kompletną stację pogodową umożliwiającą logowanie oraz wizualizację danych obejmującą następujące pomiary:

1. Wiatr,
2. Kierunek wiatru,
3. Temperatura powietrza,
4. Wilgotność,
5. Nasłonecznienie,

Lp	Parametr	Wartość
1	Kierunek wiatru	Co najmniej 0-360 °
2	Wiatr	Co najmniej 1 do 80 m/s, 3 do 290 km/h
3	Temperatura	Co najmniej -20°C +70°C
4	Nasłonecznienie	Co najmniej 0 W/m <sup>2</sup> – 1400 W/m <sup>2</sup> (+-5%)

## 2.12 Pomiary energii wytworzonej i oddanej

### 1. Licznik energii wytworzonej

Na zaciskach obydwu instalacji należy zainstalować oraz sparametryzować układy pomiarowo – rozliczeniowe wraz energii wytworzonej z modułami komunikacyjnymi zgodnie z wytycznymi Operatora Systemu Dystrybucyjnego TAURON Dystrybucja S.A. Na licznikach w uzgodnieniu z OSD należy zainstalować moduły komunikacyjne umożliwiające dostęp do danych pomiarowych przez Zamawiającego np. za pośrednictwem interfejsu RS485.

Niezależnie od układu pomiarowe – rozliczeniowego TAURON Dystrybucja S.A. w miejscach przyłączenia instalacji zainstalować przekładniki pomiarowe w klasie 0,2s, a zaciski uzwojeń wtórnych przekładników prądowych wraz z zaciskami napięciowymi wyprowadzić na listwę Ska-a.

### 2. Licznik energii oddanej/pobranej z sieci

Szpital posiada dwa przyłącza SN o mocach umownych odpowiednio 400 kW i 400 kW. Liczniki energii elektrycznej na zasilaniu obiektu należy wymienić oraz sparametryzować na liczniki dwukierunkowe zgodnie z warunkami Operatora Systemu Dystrybucyjnego TAURON Dystrybucja S.A. Ponadto w licznikach w uzgodnieniu z OSD należy zainstalować moduły komunikacyjne umożliwiające dostęp do danych pomiarowych przez Zamawiającego np. za pośrednictwem interfejsu RS485.

## 2.13 Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieceniowa (EAZ)

Elektroenergetyczną Automatykę Zabezpieceniową (EAZ) instalacji fotowoltaicznej zrealizować zgodnie z otrzymanymi warunkami przyłączenia od Operatora Systemu Dystrybucyjnego – TAURON Dystrybucja S.A.

## **2.14 Ochrona przeciwporażeniowa, odgromowa, przepięciowa**

Ochrona przeciwporażeniowa powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi zasadami wiedzy technicznej. Ochrona powinna zawierać rozwiązania techniczne w tym połączenia wyrównawcze i ochronne zgodne z normą PN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania. Ochrona przeciwporażeniowa powinna uwzględniać postanowienia normy PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

Po wykonaniu instalacji, ochrona przeciwporażeniowa powinna podlegać sprawdzeniu z określeniem zastosowanych środków i sporządzeniem protokołu sprawdzenia zawierającym wyniki oględzin i prób.

Należy zapewnić kompleksową ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi i indukowanymi przepięciami. Wybór sposobu ochrony odgromowej i ochrony przed przepięciami należy uzależnić od przeprowadzonej analizy ryzyka z uwzględnieniem obecnie funkcjonujących rozwiązań ochrony odgromowej. Jeżeli zajdzie konieczność należy uwzględnić modernizację istniejącej ochrony odgromowej. Ochrona odgromowa powinna być zgodna z postanowieniami zawartymi w arkuszach normy PN-EN 60305.

Ochrona przed przepięciami powinna uwzględniać obejmować ochronę poszczególnych elementów instalacji – tj. modułów, inwerterów, obwodów transmisji danych.

## **2.15 Zagospodarowanie terenu**

Ogrodzenie terenu przy instalacji gruntowej wykonać z ogrodzenia panelowego ocynkowanego o wysokości 2000 mm z betonowymi płytami betonowymi na spodzie. Należy wykonać co najmniej 2 bramy wjazdowe dwuskrzydłowe o szerokości 4500 mm oraz 2 furtki o szerokości 1500 mm.

## **2.16 Wymagania odbioru prac**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów oraz przygotowania protokołów:

1. W zakresie sprawdzenia instalacji elektrycznych zgodnie z normami: PN-EN 60364-6:2008, PN-EN 60364-4-41:2009, PN-EN 60364-7-712:2016,
2. W zakresie testów odbiorczych instalacji fotowoltaicznej zgodnie z normą PN-EN 62446:2018

## **II Część informacyjna programu funkcjonalno – użytkowego**

### **1 Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.**

Planowane prace budowlane są zgodnie z Miejscowym Planem Zagospodarowanie Przemysłowo-Usługowe. Wykonawca uzyska wszelkie dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

### **2 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.**

Zamawiający posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

### **3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem.**

1. USTAWA z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2004 nr 19 poz. 177 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072 z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 26 lipca 2016 r. w sprawie rodzajów dokumentów, jakich może żądać zamawiający od wykonawcy w postępowaniu o udzielenie zamówienia (Dz.U. 2016 poz. 1126 z późn. zm.).
4. 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. 2004 nr 130 poz. 1389).
5. USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.).
7. 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 nr 108 poz. 953 z późn. zm.)
8. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462 z późn. zm.).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2014 poz. 1278 z późn. zm.).



10. 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).
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. 1995 nr 25 poz. 133).
12. USTAWA z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348 z późn. zm.).
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 2007 nr 93 poz. 623 z późn. zm.).
14. USTAWA z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351 z późn. zm.).
15. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 z późn. zm.).
16. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2015 poz. 2117).
17. USTAWA z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. 2016 poz. 542 z późn. zm.).
18. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. 2016 poz. 806).
19. USTAWA z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 z późn. zm.).
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968).
21. USTAWA z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141 z późn. zm.).
22. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 z późn. zm.).
23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
24. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz. 492).
25. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2001 nr 118 poz. 1263 z późn. zm.).
26. USTAWA z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2011 nr 163 poz. 981 z późn. zm.).
27. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033)
28. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. 2016 poz. 2023).
29. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem (Dz.U. 2011 nr 292 poz. 1724).

30. USTAWA z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478 z późn. zm.).
31. USTAWA z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21 z późn. zm.).
32. USTAWA z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717 z późn. zm.).
33. USTAWA z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 1989 nr 30 poz. 163 z późn. zm.).
34. USTAWA z dnia 11 września 2015 r. o zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. 2015 poz. 1688 z późn. zm.).
35. PN-EN 50160:2010 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych.
36. PN-EN 50160:2010/A1:2015-02 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych.
37. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
38. PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
39. PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
40. PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa.
41. PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.
42. PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
43. PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
44. PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
45. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
46. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
47. PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
48. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
49. PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
50. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
51. PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
52. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
53. PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie.

54. PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
55. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
56. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia.
57. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
58. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa.
59. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
60. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
61. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
62. PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
63. PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
64. PN-EN 61215-1:2017-01 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 1: Wymagania dotyczące badań.
65. PN-EN 61215-1-1:2016-10 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 1-1: Wymagania szczególne dotyczące badań naziemnych modułów fotowoltaicznych (PV) wykonanych z krzemu krystalicznego.
66. PN-EN 61215-2:2017-05 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 2: Metody badań. IEC 61730-1:2007 wersja angielska: Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) - Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji.
67. PN-EN 61730-1:2007/A1:2012 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji.
68. PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 2: Wymagania dotyczące badań.
69. PN-EN 61730-2:2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 2: Wymagania dotyczące badań.
70. CLC/TS 50539-1 Low-voltage surge protective devices - Surge protective devices for specific application including d.c. - Part 12: Selection and application principles - SPDs connected to photovoltaic installations
71. PN-EN 62109-1:2010 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 1: Wymagania ogólne.

72. PN-EN 62109-2:2011 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników. IEC 62116,
73. PN-EN 61727:2002 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Charakterystyki uniwersalnych złączy standardowych.
74. PN-EN 62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór.
75. PN-EN 1090-1+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
76. PN-EN 10088-1 Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję
77. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań

#### **4 Wykaz załączników.**

- Załącznik nr 1 – Koncepcja rozmieszczenia modułów. Budynek B, nr rysunku K:E-1-001,  
Załącznik nr 2 – Koncepcja rozmieszczenia modułów. Budynek C, nr rysunku K:E-1-002,  
Załącznik nr 3 – Koncepcja rozmieszczenia modułów. Budynek D, nr rysunku K:E-1-003,  
Załącznik nr 4 – Koncepcja rozmieszczenia modułów. Budynek H, nr rysunku K:E-1-004,  
Załącznik nr 5 – Koncepcja rozmieszczenia modułów. „Kotłownia”, nr rysunku K:E-1-005,  
Załącznik nr 6 – Kopia mapy zasadniczej,  
Załącznik nr 7 – Schemat zasilania strona 15 kV,  
Załącznik nr 8 – Schemat zasilania strona 0,4 kV.