

Zakres opracowania:

Ogólna specyfikacja techniczna (ST)

Grupa 093	Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa	
001	09331200-0	Kod CPV Słoneczne moduły fotoelektryczne
002	09332000-5	Kod CPV Instalacje słoneczne
Grupa 440	Konstrukcje i materiały budowlane; wyroby pomocnicze dla budownictwa (z wyjątkiem aparatury elektrycznej)	
003	Konstrukcje i materiały budowlane; wyroby pomocnicze dla budownictwa (z wyjątkiem aparatury elektrycznej)	Kod CPV 44000000-0
Grupa 452	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części - część budowlana	
004	Wyroby konstrukcyjne	Kod CPV 44200000-2
005	Konstrukcje i części konstrukcji	Kod CPV 44210000-5
006	Wyroby konstrukcyjne i części, z wyjątkiem budynków z gotowych elementów	Kod CPV 44212000-9
003	Fundamentowanie	Kod CPV 45262210-6
Grupa 453	Roboty	
004	Roboty instalacyjne w budynkach	Kod CPV 45300000-0
005	Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali	Kod CPV 45223210-1
006	Roboty instalacyjne w budynkach	Kod CPV 45300000-0
007	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych	Kod CPV 45311000-0
008	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	Kod CPV 45311200-2
009	Ochrona odgromowa	Kod CPV 45312310-3
010	Roboty w zakresie instalacji budowlanych	Kod CPV 45300000-0

Grupa 713	Usługi inżynieryjne	
011	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania	Kod CPV 71320000-7
012	Usługi architektoniczne i podobne	Kod CPV 71200000-0
013	Usługi inżynieryjne	Kod CPV 71300000-1
014	Usługi elektryczne	Kod CPV 71314100-3
015	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania	Kod CPV 71320000-7
016	Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną	Kod CPV 71323100-9
017	Dodatkowe usługi budowlane	Kod CPV 71326000-9

## **OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **1. OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

#### *1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja ogólna przedsięwzięcia*

Nazwa inwestycji: Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej stanowiących własność Powiatu Bielskiego  
Lokalizacja: ul. Piastowska 40, 43-300 Bielsko-Biała  
działki nr 772/102

#### *1.2. Uczestnicy procesu inwestycyjnego*

1.2.1. Zamawiający: Powiat Bielski  
43-300 Bielsko-Biała  
ul. Piastowska 40

1.2.2. Wykonawca: po rozstrzygnięciu przetargu

#### *1.3. Charakterystyka przedsięwzięcia*

Specyfikacja obejmuje montaż dwóch instalacji fotowoltaicznych o minimalnej mocy równej 18,15 oraz 21,45 kWp posadowionych na gruncie.

#### *1.4. Dokumentacja techniczna określająca przedmiot zamówienia i stanowiąca podstawę do realizacji robót*

##### 1.4.1. Spis projektów i rysunków wykonawczych

Dokumentacja projektowa opracowana przez firmę Solgen Sp. z o.o., ul. Cechowa 51, 30-614 Kraków.

##### 1.4.2. Zgodność robót z dokumentacją techniczną

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej.

1.4.3. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja Techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część zlecenia, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub omyłek w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

## 1.5. Określenia podstawowe

Ilekroć w ST jest mowa o:

1.5.1. *obiekcie budowlanym* - należy przez to rozumieć:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury;

1.5.2. *budynku* - należy przez to rozumieć taki obiekt, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród oraz posiada fundamenty i dach.

1.5.3. *certyfikacie zgodności* - należy przez to rozumieć dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

1.5.4. *deklaracji zgodności* - należy przez to rozumieć oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

1.5.5. *dokumentacji projektowej* - należy przez to rozumieć dokumentację służącą do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie prac instalacyjnych.

1.5.6. *dokumentacji powykonawczej* - należy przez to rozumieć składającą się z dokumentacji technicznej z naniesionymi zmianami w projekcie technicznym, dokonany w trakcie wykonywania robót.

1.5.7. *materiałach* - należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

1.5.8. *odpowiedniej zgodności* - należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót.

1.5.9. *projektancie* - należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.

1.5.10. *wspólnym słowniku zamówień* - należy przez to rozumieć system klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonym na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia 2151/2003, stosowanie kodów CPV do określenia przedmiotu zamówienia przez zamawiającego z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20 grudnia 2003 r.

*Polskie prawo zamówień publicznych* przewidziało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004 r.

1.5.11. *Zarządzającym* Realizacją Umowy - należy przez to rozumieć osobę prawną lub fizyczną określoną w istotnych postanowieniach umowy, zwaną dalej zarządzającym,

wyznaczoną przez zamawiającego, upoważnioną do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie.

ST - ogólna specyfikacja techniczna  
ZRU - zarządzający realizacją umowy

## **2. PROWADZENIE ROBÓT**

### *2.1. Ogólne zasady wykonania robót*

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzegać harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem technicznym, wymaganiami specyfikacji technicznych, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy (ZRU).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy. 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 zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zarządzającego Realizacją Umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie technicznym, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględni wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

### *2.2. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania robót*

#### *2.2.1. Przygotowanie dokumentacji.*

Zgodnie z umową, w ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonywania robót zasadniczych, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania i przekazania Zamawiającemu za pośrednictwem Inspektora nadzoru do akceptacji następujące dokumenty:

- a) plan organizacji robót,
- b) szczegółowy harmonogram robót i finansowania,
- c) projekt zamienny w zakresie instalacji fotowoltaicznej.

Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje i przekaże dokumentację powykonawczą.

#### *2.2.2. Plan organizacji robót.*

Opracowany przez Wykonawcę plan organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasady techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami Zamawiającego oraz harmonogramem robót. Może według potrzeb zawierać:

- a) organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- b) projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy,
- c) wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- d) wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość poszczególnych elementów robót.

#### 2.2.3. Szczegółowy harmonogram robót i finansowania.

Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji prowadzenia robót oraz ustaleń zawartych w Umowie. Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie robót, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewniać wykonanie robót w terminie określonym w Umowie. Zgodnie z postanowieniami umowy harmonogram będzie w miarę potrzeb korygowany w trakcie realizacji robót.

#### 2.2.4. Program zapewnienia jakości.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za dostarczone urządzenia i materiały montażowe, które winny posiadać stosowne świadectwa dopuszczające do ich obrotu na terenie RP oraz certyfikaty jakości.

#### 2.2.5. Dokumentacja przyłączeniowa

Opracowanie dokumentacji przyłączeniowej do OSD leży po stronie Wykonawcy i do jego zadań należy przeprowadzenie stosownych uzgodnień z OSD dotyczących sposobu przyłączenia instalacji do sieci oraz w razie potrzeby wykonanie stosownego projektu.

#### 2.2.6. Dokumentacja techniczna i powykonawcza.

Inwestor przekaze Wykonawcy 1 egzemplarz dokumentacji technicznej składającej się z części opisowej i graficznej. Wykonawca w ramach Umowy opracuje dokumentację powykonawczą całości robót. Dokumentacja będzie zawierać w szczególności:

- a) kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany w 2 egzemplarzach,
- b) protokoły, badań i pomiarów w 2 egzemplarzach,
- c) instrukcję funkcjonowania, obsługi i konserwacji w 2 egzemplarzach.

### 3. ZARZĄDZAJĄCY REALIZACJĄ UMOWY

Zarządzający realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od Zamawiającego reprezentuje interesy Zamawiającego przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków Zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru

działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń Zarządzającego Realizacją Umowy.

#### **4. MATERIAŁY**

##### *4.1. Dopuszczenia.*

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne ważne w Polsce aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004 r.). Materiały i urządzenia zastosowane do budowy powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie (znak B lub CE).

##### *4.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.*

Materiały uznane przez Zarządzającego realizacją umowy za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być niezwłocznie usunięte przez Wykonawcę. Jeśli Zarządzający realizacją umowy pozwoli Wykonawcy wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana przez Zarządzającego realizacją umowy.

Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez Zarządzającego Realizacją Umowy, będzie wykonany na własne ryzyko Wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

##### *4.3. Przechowywanie i składowanie.*

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały składowane na terenie prac, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie, jaki jest wymagany w chwili montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez ZRU aż do chwili kiedy zostaną użyte. Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie placu robót w miejscach uzgodnionych z Zarządzającym realizacją umowy, lub poza placem robót, w miejscach zapewnionych przez Wykonawcę. Zapewni on, że tymczasowo składowane na terenie prac materiały będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

##### *4.4. Stosowanie materiałów zamiennych.*

Jeśli Wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały zamienne, inne niż przewidziane w projekcie technicznym lub szczegółowych specyfikacjach technicznych, poinformuje o takim zamiarze przynajmniej Zarządzającego Realizacją Umowy na 2 tygodnie przed ich użyciem lub wcześniej, jeśli wymagane jest badanie materiału lub urządzenia przez zarządzającego realizacją umowy. Wybrany i zatwierdzony zamienny typ materiału nie może być zmieniany w terminie późniejszym bez akceptacji ZRU.

#### 4.5. Rodzaje materiałów i urządzeń

##### 4.5.1. Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne muszą spełniać wymagania w zakresie parametrów technicznych i funkcjonalnych określone w tabeli 1 poniżej oraz w dokumentacji technicznej.

Tabela 1 Minimalne wymagania w zakresie modułów fotowoltaicznych.

Nazwa parametru	Wartość	Tolerancja
<b>Technologia ogniw</b>	Moduły polikrystaliczne ogniwowe	60 brak
<b>Sprawność modułu minimum</b>	16,20% przy wymiarach standardowych	nie mniejsze niż
<b>Współczynnik temperaturowy dla <math>P_{max}</math></b>	0,42%/°C	nie większy niż
<b>Temperaturowy zakres pracy</b>	-40 + 85	nie mniejszy niż
<b>Moc maksymalna</b>	275 Wp	nie mniejsza niż
<b>Tolerancja mocy</b>	Tylko dodatnia	+5 W
<b>Maksymalne napięcie robocze</b>	31,2 V	nie mniejsze niż
<b>Maksymalne natężenie prądu robocze</b>	8,53 A	nie mniejsze niż
<b>Wymagane normy</b>	PN-EN 61730 (2):2007, PN-EN 61215:2005	brak
<b>Gwarancja</b>	Minimum 10 lat (gwarancja producenta) minimum 25 lat gwarancji wydajności liniowej	brak

##### 4.5.2. Falowniki fotowoltaiczne

Falowniki fotowoltaiczne muszą spełniać wymagania w zakresie parametrów technicznych i funkcjonalnych określone w tabeli 2 poniżej oraz w dokumentacji technicznej.

Tabela 2 Minimalne wymagania w zakresie falowników fotowoltaicznych.

Nazwa parametru	Wartość	Tolerancja
<b>Typ</b>	Beztransformatorowe	brak
<b>Liczba zasilanych faz</b>	trzy	brak
<b>Sprawność europejska</b>	Powyżej 97%	nie mniejsze niż
<b>Maksymalne napięcie wejściowe</b>	1000 V	nie mniejsze niż
<b>Maksymalny prąd wyjściowy</b>	32 A	nie większy niż
<b>Standard sieci</b>	Minimum VDE AR-N-4105	każdy równoważny
<b>Certyfikaty</b>	Wszelkie wymagane przez Tauron dystrybucja	brak
<b>Stopień ochrony (wg IEC 60529)</b>	IP65	nie mniejsze niż



Nazwa parametru	Wartość	Tolerancja
<b>Rozłącznik DC</b>	Wbudowany	brak
<b>Pomiar izolacji</b>	TAK	brak
<b>Możliwość aktualizacji oprogramowania</b>	Za pomocą nośnika USB lub przez internet	brak
<b>Zarządzanie energią</b>	TAK	brak
<b>Zakres temperatur pracy</b>	-25 °C +50 °C	nie mniejsze niż
<b>Gwarancja minimum</b>	5 lat	nie mniejsze niż
<b>Wbudowany ogranicznik przepięć DC</b>	Typ II	brak

#### 4.5.3. Konstrukcje montażowe

Wymaga się zastosowania konstrukcji wsporczej krytej blachą trapezową posadowione na fundamencie stanowiącym mury oporowe z maszyną ławą. Dodatkowo system mocować modułów wykonany z aluminium z mocowaniami ze stali nierdzewnej. Montaż modułów w układzie poziomym 6 modułów w rzędzie wg. dołączonych projektów. Wymagania odnośnie konstrukcji montażowej mikroinstalacji fotowoltaicznej przedstawiono w tabeli 3 poniżej oraz w dokumentacji technicznej.

Tabela 3 Zestawienie minimalnych wymagań dla konstrukcji wsporczych

Nazwa parametru	Tolerancja
<b>Fundamenty</b>	Quasi-mury oporowe z trzpieniem pod główne ramy konstrukcji wiaty
<b>Beton</b>	C20/C25
<b>Stal zbrojeniowa</b>	min. B500SP
<b>Otulina zbrojeniowa</b>	min. 5 cm
<b>Izolacje przeciwwilgociowe</b>	za pomocą preparatów bitumicznych
<b>Słup ram</b>	z profili zamkniętych min RK100x100x6
<b>Dźwigar dwuteowy</b>	HEA120
<b>Zastrzały</b>	min. RK60x60x5
<b>Stal</b>	S235
<b>Zabezpieczenie antykorozyjne ramy głównej</b>	farbami epoksydowymi i poliuretanowymi (podkład + nawierzchnia) na średnią grubość powłoki malarskiej min. 180mm.
<b>Płatwie</b>	min. C120
<b>Stężenia</b>	kątownik min. 60x60x5
<b>Pokrycie dachu</b>	Blacha min. T35x0,75

Nazwa parametru	Tolerancja
<b>Materiał szyn znajdujących się bezpośrednio pod modułami PV</b>	aluminium
<b>Mocowania elementów montażowych</b>	Aluminium/stal nierdzewna
<b>Gwarancja na wady ukryte konstrukcji wsporczej pod modułami PV</b>	Min. 10 lat

#### 4.5.4. Okablowanie po stronie AC i DC

W zakresie kabli wykorzystanych do połączenia modułów z falownikiem należy zastosować kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych odporne na UV i warunki zewnętrzne.

Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie DC przedstawia poniższa tabela 4 oraz dokumentacja techniczna.

*Tabela 4 Minimalne wymagania w zakresie okablowania po stronie DC*

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
<b>Maksymalne napięcie po stronie DC wg VDE</b>	1,8 kV	Karta katalogowa
<b>Minimalna temperatura pracy</b>	-40°C	Karta katalogowa
<b>Maksymalna temperatura pracy</b>	120°C	Karta katalogowa
<b>Materiał żyły</b>	Miedź	Karta katalogowa
<b>Budowa żyły</b>	Wielodrutowa linka cynowana	Karta katalogowa
<b>Izolacja</b>	Podwójna	Karta katalogowa
<b>Materiał izolacji</b>	Guma bezhalogenowa lub polietylen sieciowany	Karta katalogowa
<b>Dodatkowe właściwości</b>	Odporne na UV, wodę	Karta katalogowa

Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie AC przedstawia poniższa tabela 5 oraz dokumentacja techniczna.

*Tabela 5 Minimalne wymagania w zakresie okablowania po stronie AC.*

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
<b>Maksymalne napięcie po stronie AC</b>	1,0 kV	Karta katalogowa
<b>Minimalna temperatura pracy</b>	-40°C	Karta katalogowa
<b>Maksymalna temperatura pracy</b>	120°C	Karta katalogowa
<b>Materiał żyły</b>	Miedź	Karta katalogowa
<b>Budowa żyły</b>	Wielodrutowa lub jednodrutowa	Karta katalogowa
<b>Izolacja</b>	Pojedyncza	Karta katalogowa

<b>Materiał izolacji żyły</b>	Polwinit lub guma bezhalogenowa	Karta katalogowa
<b>Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla/przewodu wewnątrz budynku</b>	Polwinit lub guma bezhalogenowa	Karta katalogowa
<b>Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla na zewnątrz</b>	Guma bezhalogenowa	Karta katalogowa
<b>Dodatkowe właściwości w przypadku zastosowania zewnętrznego</b>	Odporne na UV, wodę	Karta katalogowa

#### 4.5.5. Monitoring instalacji oraz system inteligentnego zarządzania energią

Wymaga się aby każda instalacja posiadała monitoring parametrów tj:

- aktualna produkcja mocy instalacji
- dane o uzyskach za okres dzienny, miesięczny oraz roczny

Dostęp do monitoringu należy zapewnić przez urządzenia mobilne lub komputer. Zakup komputera lub urządzenia mobilnego leży po stronie inwestora.

Z uwagi, że instalacja fotowoltaiczna nie może przysyłać energii do sieci należy wyposażyć ją dodatkowo w system inteligentnego zarządzania produkcją energii, który ma za zadanie sterować zdalnie urządzeniami w celu zwiększenia zapotrzebowania na moc w danym czasie.

System musi być wyposażony w układ telemechaniki wbudowany w falowników, podłączony do niego licznik energii elektrycznej oraz przekładniki prądowe zamontowane na głównym przyłączy energetycznym między falownikiem a istniejącym licznikiem energii elektrycznej obiektu. Dodatkowo urządzenie musi mieć możliwość ograniczenia mocy falownika do aktualnej konsumpcji w przypadku gdy po załączeniu grzałki produkcja będzie nadal większa niż pobór mocy przez obiekt.

## 5. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, Wykonawca dostarczy ZRU kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jeżeli projekt techniczny przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywaniu robót, Wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez ZRU zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## 6. TRANSPORT

Środki transportowe muszą zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie technicznym i Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych oraz wskazaniemi ZRU, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą usunięte z terenu budowy na polecenie zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 7. WYKONANIE ROBÓT

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu, że zapewnione są warunki zgodne z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia prac instalacyjnych i dysponowanie planem „BIOZ”, a elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji fotowoltaicznej odpowiadają założeniom projektowym. Montaż modułów fotowoltaicznych, ustalenie położenia samej konstrukcji i dopasowanie do niej poszczególnych elementów należy wykonać w sposób uniemożliwiający powstanie nieuwzględnionych w obliczeniach, statycznych i dynamicznych naprężeń szkła.

### 7.1. Montaż konstrukcji.

Konstrukcje montażową mocować do fundamentów w sposób podany w dokumentacji.

### 7.2. Zabudowa linii kablowej.

Trasy kablowe od konstrukcji modułów fotowoltaicznych do miejsca montażu falowników umieścić w gruncie. Technologia ułożenia zgodna ze stosowną normą. Na zbliżeniach i skrzyżowaniach rury ochronne.

### 7.3. Montaż modułów PV.

Montaż modułów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i projektem technicznym. Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchnię modułów, aby nie uległa porysowaniu. W momencie montażu moduły nie mogą być starsze wyprodukowane wcześniej niż w roku 2017 i posiadać indywidualne oznakowanie pozwalające na identyfikację (nr seryjny). Wymagania dla modułów PV określono w podrozdziale 4.5.1.

### 7.4. Montaż przewodów.

Wszystkie połączenia elementów instalacji fotowoltaicznej może wykonywać jedynie osoba posiadająca co najmniej uprawnienia elektryczne E (do 1 kV) i przeszkolona w zakresie prac montażowych systemów PV. Powinny być przymocowane do górnego profilu konstrukcji nośnej opaskami zaciskowymi odpornymi na promieniowanie UV, aby nie miały kontaktu z powierzchnią pod modułem PV. Należy pamiętać, że moduł fotowoltaiczny wytwarza napięcie bezpośrednio w momencie naświetlenia go przez promienie słoneczne, wobec czego podczas montażu należy stosować narzędzia i środki zapewniające bezpieczeństwo od porażeń prądem elektrycznym. Przewody po stronie DC jak i AC między przetwornicą a rozdzielnią główną ułożyć po trasie najbardziej optymalnej pod względem rozłożenia i długości kabli.

### *7.5. Montaż falownika.*

Montaż i podłączenie falownika zarówno po stronie DC, jak i AC wykonać ściśle według instrukcji producenta. Falowniki powinny posiadać funkcje takie jak wyświetlanie aktualnego statusu instalacji fotowoltaicznej. Wymagane minimalne parametry falownika zostały określone w pkt.4.5.2.

### *7.6. Roboty ziemne.*

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykop rowu pod kabel lub uziom powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiOR lub wskazaniami Inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

### *7.7. Układanie kabli.*

Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy. Bezpośrednio w gruncie kable na napięcie 1 kV należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię szerokości takiej, aby krawędzie folii sięgały, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, lecz nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić, co najmniej 0,5mm. Kolor folii: -niebieski dla kabli 1 kV. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy wprowadzeniu kabli do budynku, przepustach kablowych, mufach pozostawienie około 2,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

### *7.8. System zarządzania instalacją i wizualizacji pracy elektrowni.*

Elementy instalacji połączyć między sobą zgodnie z zaleceniami producenta systemu i wytycznymi projektowymi.

System zarządzania energią musi koordynować dostarczaną energię do sieci energetycznej budynku poprzez możliwość redukcji dostarczanej mocy. Zastosowany falownik musi zostać wyposażony w systemem zarządzania energią.

## **8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w wymaganiach ogólnych.

Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić te próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

### *8.1. Kontrola wykonania instalacji*

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- a) zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- b) prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń,
- c) właściwe wykonanie instalacji i podłączania urządzeń,
- d) wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

W ramach przeprowadzonych badań należy wykonać pomiary i testy określone wymogami obowiązujących norm, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego. W szczególności należy wykonać pomiary i testy określone w normie PN EN 62446: 2016 t.j. Testy i pomiary:

- a) kontrola systemu DC,
- b) kontrola ochrony przeciwprzepięciowej i porażeniem elektrycznym,
- c) kontrola strony AC,
- d) kontrola oznakowania i identyfikacji,
- e) testy ciągłości uziemienia ochronnego lub ekwipotencjalnych przewodów kompensacyjnych,
- f) test polaryzacji,
- g) pomiar napięcia obwodu otwartego,
- h) pomiar prądu,
- i) testy funkcjonalności,
- j) testy rezystancji izolacji strony AC i DC,
- k) ochrona przeciwporażeniowa.

Oraz dodatkowo pomiarów zalecanych przez normę t.j

- a) badanie kamerą termowizyjną,
- b) pomiar krzywych prądowo-napięciowych łańcuchów modułów.

Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami - SEP E, SEP D.

Koszt wykonania czynności serwisowych wymaganych przez producentów urządzeń leży po stronie Wykonawcy.

Raport z wykonanych pomiarów będą załącznikiem do dokumentacji powykonawczej.

## 9. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót obejmuje całość instalacji. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

## 10. ODBIÓR ROBÓT

### 10.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.

#### 10.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- a) oględziny instalacji elektrycznych,
- b) badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych,
- c) próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne projekty.

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbiorcy końcowego. Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- a) numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- b) nazwę i adres obiektu
- c) imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- d) datę wykonania badań odbiorczych,
- e) ocenę wyników badań odbiorczych,
- f) decyzje komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- g) ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- h) podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

#### 10.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- a) spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- b) zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- c) nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- a) Wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),

- b) Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- c) Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- d) Ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- e) Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- f) Wykonania połączeń obwodów,
- g) Doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- h) Umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- i) Rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu, i osprzętu,
- j) Oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- k) Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- l) Wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

#### *10.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji*

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydującej następujące czynniki:

- a) Zastosowanie jednego typu i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- b) Trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwyty,
- c) Zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- d) Właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

#### *10.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.*

Należy sprawdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41 oraz PN-HD 60364-4-47.

#### *10.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi.*

Należy sprawdzić, czy:

- a) Instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- b) Urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- c) Urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- d) Dostępne części i urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniom,
- e) Urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- f) Urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-42 i PN-HD 60364-4-482.

#### *10.1.6. Połączenia przewodów.*

Należy sprawdzić, czy:



- a) Połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- b) Nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- c) Zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Sprawdza się zgodność z wymaganiami normy PN-82/E-06290, PN-86/E-06291.

## **10.2. Warunki techniczne odbioru prac konstrukcyjnych.**

### **10.2.1. Sprawdzenie wykonania konstrukcji montażowej modułów fotowoltaicznych.**

Wszelkie prace konstrukcyjne i montażowe wykonywane w ramach instalacji fotowoltaicznej podlegają odbiorowi pod kątem spełniania następujących warunków:

- a) Warunki BHP wg „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom III – Konstrukcje stalowe” pkt. 2.11., oraz innych przepisów, obowiązujących przy prowadzeniu robót budowlano-montażowych,
- b) Wymagania techniczne i badania konstrukcji stalowej przy wykonywaniu, montażu i odbiorze wg PN-B06200:2002, oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom III – Konstrukcje stalowe”
- c) Zastosowanych rozwiązań systemowo-materiałowych,
- d) Dokładności osadzenia kotew stalowych (+/- 1mm),
- e) Zabezpieczenia elementów metalowych przed korozją,
- f) Estetyki wykonania konstrukcji.

## **11. ODBIÓR KOŃCOWY**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami, jeżeli wszystkie odbiory, próby kontrolne, sprawdzenia, pomiary i badania uwzględniające wymagania w/w dokumentów dały wyniki pozytywne. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przedstawić:

- a) Protokoły z wyżej wymienionych odbiorów, badań, sprawdzeń, pomiarów, prób;
- b) Dokumentację powykonawczą uwzględniającą ew. zmiany i odstępstwa od dokumentacji projektowej (potwierdzone przez osoby upoważnione);
- c) Dokumenty potwierdzające pochodzenie, parametry i gwarancje na użyte materiały i urządzenia.

## **12. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót, odbiorów, badań, sprawdzeń, pomiarów i prób, potwierdzonych pozytywnym odbiorem końcowym.

## **13. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **13.1. Normy.**

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
- PN-80/B-02010/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia Śniegiem;
- PN-HD 60364-1:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-HD 60364-5-51:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Postanowienia ogólne.

- PN-HD 60364 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia.,
- Norma SEP N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN ISO 9488:2002 -Energia słoneczna -Terminologia.
- PN-EN 50380:2003 -Karta danych i informacyjna tabliczka znamionowa modułów fotowoltaicznych.(j.ang.) PN-EN 50461:2007 -Ogniwa słoneczne - Karta informacyjna produktu i specyfikacja parametrów dla krystalicznych ogniw krzemowych. (j.ang.)
- PN-EN 50521:2009/A1:2012 -Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych - Wymagania bezpieczeństwa i badania. (j.ang.)
- PN-EN 60891:2010 – Elementy fotowoltaiczne – Procedury dla korekcji zmierzonych charakterystyk I-V do określonych wartości temperatury i natężenia promieniowania (j.ang.)
- PN-EN 60904-1:2007 -Elementy fotowoltaiczne -Część 1: Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych elementów fotowoltaicznych. (j.ang.)
- PN-EN 60904-2:2007 -Elementy fotowoltaiczne -Część 2: Wymagania dotyczące wzorcowych ogniw słonecznych.
- PN-EN 60904-2:2008 -Elementy fotowoltaiczne -Część 2: Wymagania dla elementów wzorcowych do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego. (j.ang.)
- PN-EN 60904-3:2008 -Elementy fotowoltaiczne -Część 3: Zasady pomiaru fotowoltaicznych (PV) elementów słonecznych przeznaczonych do zastosowań naziemnych z wykorzystaniem wzorcowego widma promieniowania słonecznego. (j.ang.)
- PN-EN 60904-5:2011 -Elementy fotowoltaiczne -Część 5: Wyznaczanie równoważnej temperatury ogniw (ETC) elementów fotowoltaicznych (PV) metodą pomiaru napięcia obwodu otwartego. (j.ang.)
- PN-EN 60904-7:2009 -Elementy fotowoltaiczne -Część 7: Obliczanie korekty niedopasowania spektralnego w pomiarach elementów fotowoltaicznych. (j.ang.).
- PN-EN 60904-8:2007 -Elementy fotowoltaiczne -Część 8: Pomiar czułości widmowej elementu fotowoltaicznego (PV).
- PN-EN 60904-9:2008 -Elementy fotowoltaiczne -Część 9: Wymagania dla symulatorów promieniowania słonecznego. (j.ang.)
- PN-EN 60904-10:2010 -Elementy fotowoltaiczne -Część 10: Metody pomiaru liniowości. (j.ang.)
- PN-EN 61173:2002 -Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej -Przewodnik.
- PN-EN 61215:2005 -Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych -Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu. (j.ang.)
- PN-EN 61345:2002 -Badanie UV dla modułów fotowoltaicznych (PV). (j.ang.)
- PN-EN 61646:2008 -Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu. (j.ang.)
- PN-EN 61683:2002 -Układy fotowoltaiczne -Stabilizatory mocy -Procedura pomiaru sprawności. (j.ang.)
- PN-EN 61702:2002 -Znamionowanie bezpośrednio połączonych fotowoltaicznych (PV) układów pompujących. (j.ang.)
- PN-EN 61724:2002 -Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy.
- PN-EN 61727:2002 -Systemy fotowoltaiczne (PV) -Charakterystyki uniwersalnych złączy standardowych.(j.ang.)
- PN-EN 61730-1:2007/A1:2012 -Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji. (j.ang.)
- PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 -Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -Część 2: Wymagania dotyczące badań. (j.ang.)
- PN-EN 61829:2002 -Krystaliczny układ krzemowo-fotowoltaiczny (PV) -Pomiary charakterystyk prądowo-napięciowych w terenie. (j.ang.)

- PN-EN 62093:2005 -Elementy uzupełniające w systemach fotowoltaicznych - Założenia kwalifikacyjne dla środowiska naturalnego. (j.ang.)
- PN-EN 62124:2005 -Systemy fotowoltaiczne (PV) wolnostojące -Weryfikacja projektu. (j.ang.)
- PN-HD 60364-7-712:2007 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążanie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski;
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski;

### *13.2. Inne dokumenty i instrukcje.*

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. Dz.U z 2009 Nr 178 poz.1380 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 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 późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów (Dz.U. z 2010 r. Nr 109 poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2007 r. Nr 143 poz. 1002 z późn zm.),
- Rozporządzenie M. Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2003 r. Nr 121 poz. 1137 ze zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012.462 z późn zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania godności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. Nr 198 poz. 2041),
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.